

## **ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

А.А. Новоселова, студент гр. ХТ-091, V курс

Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Как и по всей стране, в г. Кемерово остро стоит проблема загрязнения воды водоемов и водотоков различными химическими веществами, которые содержатся в стоках промышленных предприятий. Качество воды р. Томь – основной водной артерии Кузбасса – не отвечает нормативным требованиям. Наиболее распространенными загрязняющими веществами р. Томь являются нефтепродукты, фенолы, соединения металлов, аммонийный и нитритный азот. В практике детоксикации сточных вод химических производств широкое распространение получил метод биологической очистки, основанный на способности гетеротрофных микроорганизмов использовать в качестве источников питательных веществ и энергии разнообразные органические и некоторые неорганические соединения. В естественных условиях внешней среды микроорганизмы существуют в ассоциациях, свойства которых характеризуются большой степенью динамичности и изменчивости. Известно, что для биodeградации ксенобиотиков лучше использовать ассоциации микроорганизмов, так как они более эффективны, чем отдельно взятые виды. В нашей работе использованы сформированные ассоциации микроорганизмов активного ила очистных сооружений.

Цель исследований – разработка и внедрение биотехнологического способа очистки сточных вод химических производств.

Задачи исследований:

1. эффективная очистка сточных вод химических предприятий от органических загрязнителей, улучшение экологической ситуации в регионе;
2. внедрение биотехнологических методов защиты окружающей среды в практику производства.

В настоящее время в технологиях защиты окружающей среды часто используются генномодифицированные организмы. Это вызывает ряд опасений в отношении их поведения в окружающей среде, загрязнения среды такими организмами.

Разрабатываемый нами способ основан на использовании живых объектов, присутствующих в природе, для очистки сточных вод путем направленного управления этими объектами, стимуляции их деятельности. Это позволяет вписываться в природные процессы, не нарушая естественные круговороты веществ, не внося в среду новые для нее объекты. Применение данного способа возможно на предприятиях химической промышленности, сточные воды которой содержат органические примеси.

В исследованиях нами использован прием биостимуляции *in situ* (биостимуляция в месте загрязнения). Этот подход основан на стимулировании роста природных биоценозов микроорганизмов, естественно сложившихся в загрязненных экосистемах и потенциально способных утилизировать загрязнитель путем создания оптимальных условий для интенсификации (внесение соединений азота, фосфора, калия, аэрация и др.).

В разрабатываемом способе создаются условия для адаптации естественных ассоциаций микроорганизмов-деструкторов для очистки промышленных стоков.

Для стимуляции микроорганизмов для очистки сточных вод провели их иммобилизацию на различных носителях. В данной работе развитие естественных ассоциаций микроорганизмов стимулировали использованием в качестве иммобилизатора инкапсулированного питательного и энергетического целлюлозного субстрата (опилки и соломенная резка) с добавлением минерального азота и фосфора. В капсулы с соломенной резкой и опилками вносили активный ил из аэротенков ОАО «Кокс». Активный ил был использован в качестве основы для создания микробиологического сообщества, обеспечивающего очистку сточных вод.

Проведены модельные опыты по оценке эффективности иммобилизаторов на основе растительных субстратов для биологической очистки сточных вод. В экспериментах определено, что численность микроорганизмов-деструкторов, иммобилизованных на растительных адсорбентах, в воде с фенолом с течением времени увеличивается, микроорганизмы используют растительные остатки в качестве питательного субстрата, что позволяет им адаптироваться к высоким концентрациям загрязняющих веществ. При этом концентрация фенола в экспериментах уже на 5 сутки составила 1-2,4 % от исходной.

На следующем этапе исследований провели серию экспериментов со сточной водой, поступающей на сооружения биохимической очистки ОАО «Кокс». В табл. 1 представлены результаты исследований, проведенных с использованием активного ила очистных сооружений ОАО «Кокс».

Происходит снижение концентрации фенола в сточной воде в варианте с иммобилизованным активным илом до 16 % от исходной на 7 сутки эксперимента и до 4 % - на 10 сутки.

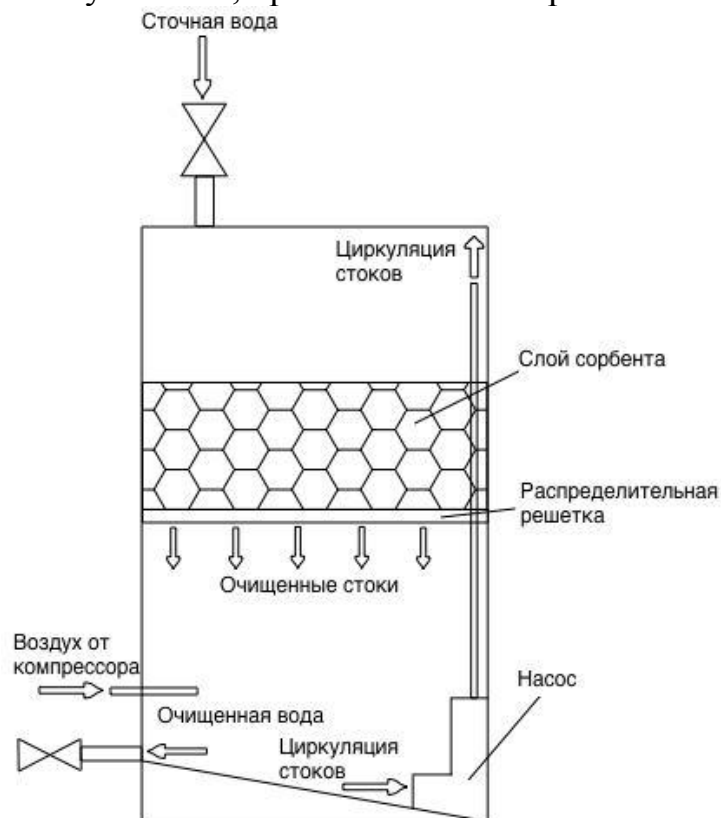
Таблица 1.

Динамика концентрации фенола

	Содержание фенола в пробе, мг/дм <sup>3</sup>			
	начальная	3 сутки	7 сутки	10 сутки
Контроль (сточная вода)	306±3,12	269±2,70	216±2,01	202±2,30
Сточная вода+активный ил	302±3,01	178±1,82	116±1,03	92±0,87
Сточная вода+капсула с	302±3,02	113±1,11	48±0,23	12±0,13

соломой 1 г и активным илом				
-----------------------------	--	--	--	--

В настоящее время разработана экспериментальная установка для проведения исследований в условиях, приближенных к промышленным (рис. 1).



*Рис. 1. Схема экспериментальной установки для очистки воды*

Выводы.

1. Наиболее оптимальным для выживаемости и развития микроорганизмов является нахождение их в иммобилизованном состоянии.
2. При очистке сточных вод от органических веществ в качестве иммобилизаторов микроорганизмов перспективно использование отходов сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности.
3. Применение микроорганизмов, иммобилизованных на растительных субстратах, позволило достигнуть высокой степени очистки сточной воды от фенола.