

УДК 606

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН КАК СОРБЕНТА**

А.В. Логинова, магистрант гр. ХТм-191

Д.В. Заремба, студент гр. ТХт-191

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

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Сброс в водные объекты сточных вод промышленных предприятий, содержащие в своем составе различные химические соединения, является одной из причин сложившейся повсеместно сложной экологической обстановки.

Кемеровская область характеризуется сложной экологической обстановкой. Причиной этого является деятельность промышленных предприятий горнодобывающей, горно-перерабатывающей, химической промышленности, энергетики, транспорта.

Одной из экологических проблем Кемеровской области является загрязнение водных объектов отходами промышленных предприятий. Качество воды большинства рек Кемеровской области не соответствует нормативам.

На промышленных предприятиях для очистки сточных вод широко используется метод биологической очистки. У данного метода есть свои недостатки: необходимость поддержания определенной температуры стоков, рН, состава стоков. Резкие изменения этих параметров могут привести к гибели микроорганизмов.

Целью проводимых исследований стало изучение возможности применения твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин при биологической очистке сточных вод предприятий химической промышленности.

Твердый углеродный остаток – это неиспользуемый отход пиролиза автошин, его количество составляет 30-40 % от исходной массы автошин (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин

Технический анализ твердого остатка пиролиза автошин показывает его высокую зольность и выход летучих веществ, а также повышенное содержание серы [1].

В исследованиях использовали предоставленные ПАО «Кокс» микробное сообщество активного ила и производственную сточную воду, поступающую на сооружения биохимической очистки. Сточные воды, поступающие на очистные сооружения данного предприятия, содержат в своем составе смолистые вещества, пиридин, фенол, аммиак, цианиды, роданиды и др.

Основная идея исследований заключается в стимуляции развития и активности естественно сложившихся ассоциаций микроорганизмов-деструкторов для очистки стоков путем создания оптимальных для микроорганизмов условий [2].

Один из приемов стимуляции деятельности микроорганизмов является закрепление их (иммобилизация) на различных носителях. В качестве такого носителя и был использован твердых углеродсодержащий остаток пиролиза автошин.

Эксперименты по очистке сточных вод были проведены в статических условиях.

Для иммобилизации микроорганизмов в колбу со свежим активным илом помещали капроновые капсулы с тонкодисперсным пиролизным остатком (10 г), суспензию вместе с адсорбентом выдерживали в течение 7 ч без перемешивания при комнатной температуре 18-20 °С. Активный ил подкармливали сахаром и минеральными солями.

Далее капсулы с адсорбированным активным илом были перенесены в колбы со сточной водой (250 мл). Для контроля использовали сточную воду и сточную воду с внесенным активным илом (50 мл) без иммобилизатора.

Срок экспозиции составил 7 суток.

Концентрацию органических примесей определяли по показателю ХПК (химическое потребление кислорода). Для определения ХПК использовали метод окисления бихроматом, согласно ПНД Ф 14.1;2.100-97. Данные приведены в табл., где

1 – сточная вода, 2 – сточная вода с несорбированным активным илом, 3 – сточная вода с иммобилизованными активным илом.

Таблица

Динамика ХПК сточной воды

Вариант	ХПК, мгО <sub>2</sub> /л		
	начальная	3 сутки	7 сутки
1.	3200	1600	940
2.	3200	1570	940
3.	3200	640	260

Визуально наблюдали обесцвечивание и помутнение сточной воды в колбах с адсорбированным активным илом, а также почернение ватно-марлевых пробок, что говорит о высокой микробиологической активности. При микроскопировании видны черные частицы пиролизного остатка с адсорбированной на них биомассой активного ила (рис. 2).

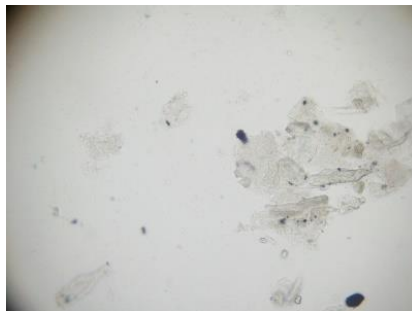


Рис. 2. Частицы твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин с адсорбированным на нем активным илом под микроскопом

В колбе с активным илом без иммобилизатора никаких изменений по сравнению с контролем не произошло. Активный ил осел на дно колбы и погиб.

Степень очистки от органических соединений составила на 3 сутки по показателю ХПК составила 80 %, на 7 сутки – 92 %.

Степень очистки от фенола в эксперименте с активным илом, сорбированном на твердом углеродсодержащем остатке пиролиза автошин и соломе, составила на 7 сутки 98 %.

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности использования в качестве биосорбента твердого углеродного остатка пиролиза автошин.

### Список литературы:

1. Макаревич Е.А. Переработка отработанных автомобильных шин и транспортерных лент / Е.А. Макаревич, А.В. Папин, А. В. Неведров, А.Ю. Игнатова // II Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения» 21-22 декабря 2017 г. [Электронный ресурс].

<http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/Scoprom/2017/egpp/pages/Articles/321.pdf>

2. Игнатова А.Ю. Метод повышения эффективности биологической очистки сточных вод химических производств / А.Ю. Игнатова, А.А. Новоселова, А.В. Папин // Вода и экология: проблемы и решения. 2016. № 1. С. 37-51.