

УДК 574.64

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ТИОКОЛА

*Закирова Р.Ш., магистр, тел. 8 (927) 409-51-52, ilc2013@inbox.ru*  
*Научный руководитель – к.т.н. Балымова Е.С., ст. пр. Ахмадуллина Ф.Ю.*  
*ФГБОУ ВО «КНИТУ», Казань, Россия*

**Ключевые слова:** токсичность, сточные воды, производство тиокола.

*Изучена токсичность сточных вод тиокольного производства методом биотестирования с использованием в качестве тест-объекта равноресничной инфузории *Paramecium caudatum*. Установлено значительное снижение ХПК исследуемых стоков при их нейтрализации и показан высокий уровень токсичности промышленных вод, позволяющий отнести их к 3 классу опасности.*

**Введение.** В настоящее время в системе контроля состояния природных сред и экосистем все более важную и самостоятельную роль занимает биологические методы, такие как биотестирование. Методы биотестирования в последнее время все чаще применяют при оценке и подтверждении предельно-допустимых концентраций химических веществ, а также для оценки воздействия сточных вод, подаваемых на очистные сооружения, на биологические агенты, осуществляющие очистку. Сущность метода биотестирования состоит в оценке влияния изучаемых химических веществ или прочих сред в стандартных условиях на живые организмы, в том числе их поведение, физиологическое состояние и биохимические показатели [1].

Одной из актуальных проблем современного общества является сохранение и поддержание благоприятного экологического состояния природных объектов: воды, почвы, воздуха. Все это обязывает разрабатывать и внедрять эффективные методы очистки сточных вод перед сбросом их в природные водоемы. В первую очередь это касается токсичных промышленных стоков.

**Целью настоящей работы** являлась оценка токсичности сточных вод тиокольного производства методом биотестирования с использованием в качестве тест-объекта равноресничной инфузории *Paramecium caudatum*.

Для достижения поставленной цели в работе решали следующие задачи:

1. Определение рН и ХПК тиокольных сточных вод;
2. Оценка токсичности исходных и разбавленных стоков.

**Материал и методика исследований.** В работе использовали стандартные методы исследования сточных вод: токсичность, ХПК и водородный показатель (рН) [2-4]. Материалом для исследований являлись сточные воды тиокольного производства. Последние характеризуются высоким содержанием

ем органических примесей, агрессивностью (щелочная среда) и наличием серосодержащих соединений, что может приводить к их высокой токсичности и невозможности использования биологической очистки для неразбавленных и предварительно необработанных сточных вод.

**Результаты исследований.** Для обоснования возможности использования биологического метода очистки стоков данного типа, необходимо провести дополнительные исследования по установлению их класса опасности, который рассчитывается согласно подбору кратности разбавления стоков при которой не наблюдается токсичное воздействие на тест-объект или такое воздействие не превышает установленного уровня.

Согласно проведенным исследованиям ХПК сточных вод за период исследования изменялось в широком диапазоне от 28 до 68 тысяч мг/дм<sup>3</sup> (табл.1). Кроме того, следует отметить щелочной характер и высокую токсичность исследованных сточных вод.

При подборе кратности разбавления, не оказывающей влияния на тест-объект, кратность изменялась от 10 до 300 раз(табл. 2).

**Таблица 1 – Показатели сточных вод производства тиюкола**

Проба	ХПК, мг/дм <sup>3</sup>	pH, ед. pH	Токсичность, %
1	32 136 ±77,13	12,10±0,20	100
2	67 568 ± 162,16	12,75±0,20	100
3	26 775,88 ± 64,26	12,33±0,20	100
4	40 788 ± 97,89	12,67±0,20	100
5	41 817 ± 100,36	12,46±0,20	100
6	27 956,96 ± 66,37	12,30±0,20	100

**Таблица 2 – Оценка уровня токсичности изучаемых стоков (%)**

Проба	Кратность разбавления									
	1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	1:75	1:100	1:200	1:250	1:300
1	100	100	100	50	22,22	10	8,33	0	0	0
2	100	100	100	100	100	100	85,71	25	10	0
3	100	100	100	88,89	62,5	22,22	14,29	0	0	0
4	100	100	100	100	100	90	70	37,5	0	0
5	100	100	100	84,72	71,18	55,56	44,58	15,63	2,5	0
6	100	-	100	-	85,71	40	7,31	0	0	0

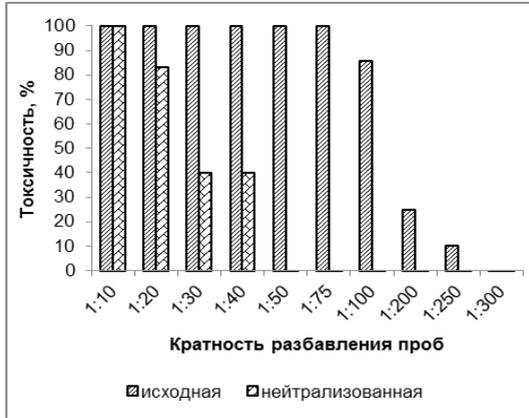


Рисунок 1 - Токсичность стоков (проба 2)

Полученные результаты указывают на вариабельность уровня токсичности изучаемых стоков, что, очевидно, обусловлено непостоянством их состава. Еще одним фактором, обуславливающим высокую токсичность исследованных стоков, может являться активная реакция среды, так как ее величина выходит за пределы рекомендуемого для биологической очистки диапазона (7,0-8,5 ед. рН). В связи с этим [2], на следующем этапе дополнительно оценили острую токсичность исследуемых проб после нейтрализации и сопоставили результаты с данными по исходным стокам (рис.1).

Также в результате проведенных экспериментальных исследований подтвердился эффект синергизма воздействия химического состава стока и водородного показателя на равноресничную инфузорию, что свидетельствует о необходимости предварительной нейтрализации тиокольных сточных вод перед подачей их на биологическую очистку. Что касается ХПК сточных вод после нейтрализации наблюдается значительное снижение его значения в пределах от 16 до 34 процентов от исходного (рис.2).

Это возможно связано с протеканием реакции  $\text{Na}_2\text{S}_n + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + (n-1)\text{S}$  при подкислении среды [5]. Этот процесс легко проследить визуально – по изменению окраски исходной стока при нейтрализации (от красной к желтой) за счет выпадения осадка - элементарной серы.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлена необходимость предварительной нейтрализации сточных вод, при этом наблюдается значительное снижение ХПК нейтрализованных проб, и показана высокая

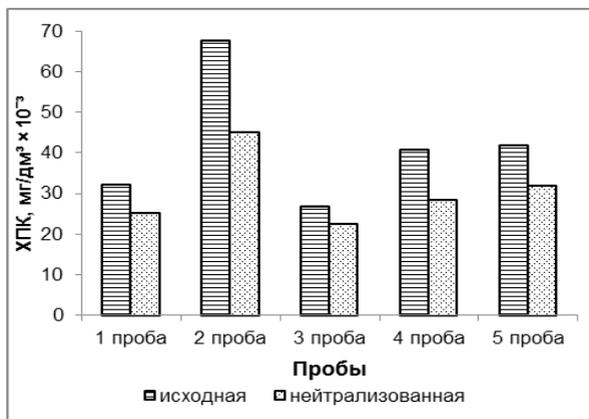


Рисунок 2 - Изменение ХПК сточных вод при нейтрализации

токсичность исходных и нейтрализованных стоков, позволяющая отнести их к 3 классу опасности.

*Библиографический список:*

1. Дятлов С.Е. Роль и место биотестирования в комплексном мониторинге морской среды // Экология моря. 2000. № 5, С.83-87.
2. ПНД Ф Т 14.1:2:3.13-06 Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равновесных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 2015.– 16с.
3. ПНД Ф 14.1:2.100-97. Методика выполнения измерений химического потребления кислород в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом. - М.: Изд-во стандартов, 1997. – 10с.
4. ГОСТ 22567.5-93. Методы определения концентрации водородных ионов. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 7с.
5. Лидин Р.А. и др. Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., испр. – М.: Химия, 2000. – С 28-29.

## THE TOXICITY OF THIOCOL PRODUCTION WASTEWATER

*Zakirova R.Sh.*

**Keywords:** *toxicity, waste water, production thiocol.*

*The toxicity thiocol production wastewater was studied with biotesting method by using the test object infusoria *Paramecium caudatum*. A significant reduction of COD of neutralization wastewater was established and the high toxicity of effluent was shown. This wastewater allows assign to the 3rd class of danger.*