

И. Г. Шайхиев, А. И. Мавлетбаева, Ш. М. Ахметшин

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ВОЙЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.

### 1. ИССЛЕДОВАНИЕ СУЛЬФАТА МАГНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА

*Ключевые слова:* сточные воды, войлочное производство, коагулянт, очистка.

*Исследована коагуляционная очистка сточных вод производства шерстяных войлоков с использованием раствора сульфата магния. Показано, что для коагулирования необходимо предварительное подщелачивание стоков с использованием раствора карбоната натрия в дозировках 1 г/л сухого вещества реагента.*

*Keywords:* sewage, felt, production, coagulant, cleaning.

*Investigated coagulation wastewater production of wool felt with a solution of magnesium sulfate. It is shown that the need for preliminary alkalization coagulation waste using sodium carbonate solution at doses of 1 g / l solids reagent.*

Основным источником загрязнения водоемов, приводящим к ухудшению качества воды и нарушению нормальных условий жизнедеятельности гидробионтов, являются сбросы промышленных сточных вод. В настоящее время многие водоемы мира из-за загрязнения утратили свое значение как источники рыбохозяйственного и санитарно-бытового водопользования.

Проблема очистки промышленных стоков и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение. Сложности очистки связаны с чрезвычайным разнообразием примеси в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменения технологий существующих.

Предприятия текстильной промышленности нашей страны ежегодно сбрасывают в водоемы значительное количество воды, очистка которой требует больших материальных затрат. В связи с этим поиски новых технологических процессов, исключающих загрязнение воды, а также усовершенствование способов ее очистки, являются важными задачами, стоящими перед технологами и специалистами водного хозяйства.

Одной из основных отраслей текстильной промышленности является шерстяная. На ее предприятиях осуществляется первичная обработка шерсти, вырабатывается пряжа, как из чистой шерсти, так и из смеси с химическими волокнами, производятся ткани, технические и ковровые изделия. Большое количество шерстяной пряжи вырабатывается для производства верхних трикотажных изделий [1].

Шерсть, по источникам ее получения, делится на следующие виды: овечья, козья, верблюжья, кроличья, заячья, коровья, конская, заводская, шерсть-линька, шубная.

Основным видом шерсти, используемым в производстве, является овечья шерсть; основная часть ее применяется для производства валяльно-войлочных, фетровых изделий, пряжи.

Одной из востребованных позиций валяльно-войлочного производства являются войлока, которые применяются в различных отраслях промышленности. На ОАО «Кукморский

валяльно-войлочный комбинат» (Республика Татарстан) организовано производство войлоков из овечьего шерстяного сырья. Соответственно, на указанном производстве образуются сточные воды войлочного производства, в частности, при промывке войлочного полотна.

Визуально в сточных водах войлочного производства отмечается наличие мелкодисперсной фазы, обусловленной наличием мельчайших частичек шерсти и коллоидных включений. Отмечено, что механические примеси имеют весьма продолжительное время осаждения в естественных условиях, что затрудняет очистку сточных вод в отстойниках.

В продолжение проводимых на кафедре инженерной экологии КНИТУ исследований коагуляционной очистки сточных вод [2, 3] проводились исследования по разработке технологии удаления коллоидных и мелкодисперсных примесей из стоков войлочного производства ОАО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат». Следует отметить, что коагуляционная очистка часто применяется для удаления примесей из сточных вод производств легкой промышленности [4-7].

Для разработки технологии очистки сточных вод валяльно-войлочного производства использовались усредненные сточные воды войлочного цехов ОАО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат». Визуально исследуемые стоки имели в своем составе дисперсную фазу. Перед началом работы определялись физико-химические показатели сточной воды войлочного цеха. Полученные данные представлены в таблице 1.

В качестве коагулянта первоначально использовался 10 %-ный раствор сульфата магния в дозировках 3 – 5 г на 1 л сточной воды войлочного производства в пересчете на сухое вещество реагента. Выбор реагента обусловлен тем, что ранее в качестве коагулянта для очистки сточных вод шерстомойных вод исследовался раствор  $MgCl_2$  [2].

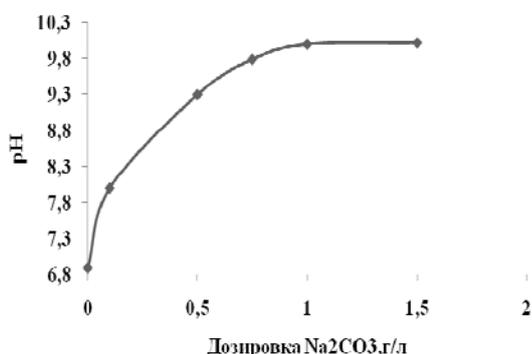
Применение раствора  $MgSO_4$  не приводит к образованию коагулюма ввиду кислой среды (рН=6,86) сточной жидкости и отсутствия запаса щелочности для образования центра коагуляции. В

этой связи сточная жидкость предварительно подщелачивалась раствором технической соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Последний вводился в виде 10 % - ного раствора в дозировках 0,1 – 1,5 г сухого вещества реагента на 1000 мл сточной жидкости. Кривые изменения значений рН сточной жидкости от количества добавленного сухого вещества реагента приведены на рисунке 1.

**Таблица 1 – Физико-химические показатели сточной воды войлочного цеха**

Показатели	Значение
рН	6,86
ХПК, мг $\text{O}_2$ /л	398
Светопропускание, D	0,60
Оптическая плотность (Т), %	25
Кислотность, мг-экв/л	1,88
Щелочность, мг-экв/л	2,70
Взвешенные вещества на сухой остаток, г/л	7,69
Плотность, $\text{кг/м}^3$	998

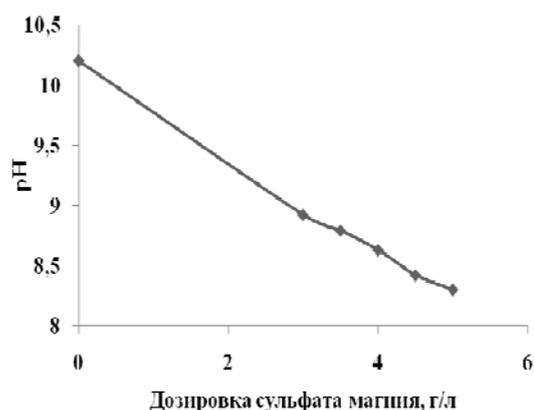
Очевидно, что в добавление раствора технической соды в количествах до 1 г сухого вещества реагента на 1000 мл сточной жидкости приводит к повышению значений рН с рН = 6,86 до рН = 10,2. Дальнейшее увеличение дозировки карбоната натрия не приводит к сколь-либо значимому изменению рассматриваемого параметра.



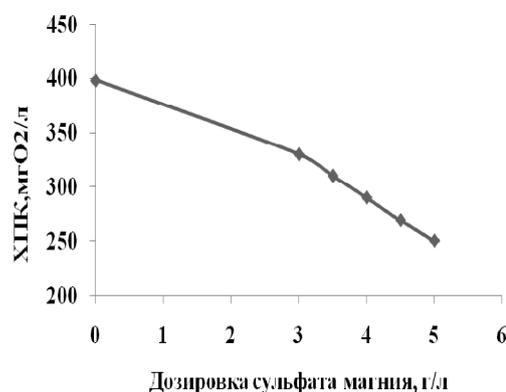
**Рис. 1 – Зависимость значения рН сточной воды войлочного цеха от дозировки карбоната натрия**

После подщелачивания сточной воды войлочного цеха до значений рН = 10,2, последний обрабатывался 10 % - ным раствором сульфата магния в дозировках 3 – 5 г/л реагента в пересчете на сухое вещество.

Графики изменения значений рН и ХПК растворов после проведения процесса коагуляции в зависимости от дозировки коагулянта приведены на рисунках 2 и 3. В таблице 2 показаны изменения физико-химических показателей сточной воды войлочного цеха после коагуляционной очистки.



**Рис. 2 – Зависимость значений рН сточной воды войлочного цеха от дозировки сульфата магния (в г/л на сухое вещество реагента)**



**Рис. 3 – Зависимость значений ХПК сточной воды войлочного цеха от дозировки сульфата магния (в г/л на сухое вещество реагента)**

**Таблица 2 – Изменение физико-химических показателей сточной воды войлочного цеха после коагуляционной очистки**

Дозировка, г/л	D	T, %	Щелочность, мг-экв/л
3,0	0,170	67,500	9,200
3,5	0,120	75,000	9,017
4,0	0,105	77,500	8,723
4,5	0,095	79,000	8,450
5,0	0,085	80,500	8,123

Как видно из приведенных на рисунках 3 данных, наиболее значимое изменение значения ХПК достигается при дозировке сульфата магния 5 г/л. Однако, при данной дозировке показатель соответствует значению рН = 8,47, что не позволяет сбросить сточную воду после коагуляционной очистки на биологическую очистку или в природный водоем без использования стадии нейтрализации, что увеличивает стадийность процесса очистки сточных вод и количества применяемых реагентов.

## Литература

1. Гусев В. Е. *Сырье для шерстяных и нетканых изделий и первичная обработка шерсти*, М., Легкая индустрия. – 1977. – 408 с.
2. Шайхiev И.Г., Гаязова Э.Ш., Григорьева Н.П., Фридланд С.В. *Вестник Казанского технологического университета*, 9, 159-161 (2012).
3. Шайхiev И.Г., Гаязова Э.Ш., Капралова Н.Н., Григорьева Н.П., Лебедев Н.А. . *Вестник Казанского технологического университета*, 5, 29-32 (2012).
4. *Process. Eng. (Austral.)*, **22**, 9, 42 (1994).
5. Александров В.И. *Кожевенно-обувная промышленность*, 1, 31-32 (2005).
6. Ильин В.И. *Текстильная промышленность*, 5, 50-51 (2004).
7. Александров В.И. *Кожевенно-обувная промышленность*, 2, 34-35 (2002).

---

© **И. Г. Шайхiev** – д.т.н., зав. каф. инженерной экологии КНИТУ, [ildars@inbox.ru](mailto:ildars@inbox.ru), **А. И. Мавлетбаева** – асп. той же кафедры; **Ш. М. Ахметшин** - директор ОАО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат».