

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 изменение технологии 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 цеха 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 шерстистой воды исследовался раствор $MgCl_2$ [2]. Применение раствора $MgSO_4$ не приводит к образованию коагулянта ввиду кислой среды ($pH=6,86$) сточной жидкости и отсутствия запаса щелочности для образования центра коагуляции. В этой связи сточная жидкость предварительно подщелачивалась раствором технической соды (Na_2CO_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 pH сточной жидкости от количества добавленного сухого вещества реагента приведены на рисунке 1. Таблица 1 – Физико-химические показатели сточной воды войлочного цеха

Показатель	Значение
pH	6,86
ХПК, мг 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, 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 pH с $pH = 6,86$ до $pH = 10,2$. Дальнейшее увеличение дозировки карбоната натрия не приводит к сколь-либо значимому изменению рассматриваемого параметра. Рис. 1 – Зависимость значения pH сточной воды войлочного цеха от дозировки карбоната натрия

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

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 $pH = 8,47$, 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.