

В продолжение проводимых экспериментальных работ по изучению коагуляционной очистки сточных вод различных производств [1-4], проводились исследования по удалению поллютантов из сточных вод (СВ), образовавшихся в результате промывки войлоков. Ранее показана возможность использования для коагуляционной очистки СВ войлочного цеха ОАО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат» сульфатов магния [5] и железа [6]. Визуально в СВ 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 СВ в отстойниках. Перед началом работы определялись физико-химические показатели исследуемого стока. Полученные данные представлены в таблице 1.

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

В качестве коагулянта первоначально исследовался 10 %-ный раствор сульфата алюминия в дозировках 0,1 - 0,45 г на 1 л сточной жидкости войлочного производства в пересчете на сухое вещество реагента. Проведенными предварительными экспериментами определено, что приливание раствора $Al_2(SO_4)_3$ не приводит к образованию коагулюма ввиду кислой среды (рН=6,86) стока и отсутствия запаса щелочности для образования центра коагулирования. В этой связи, как и при исследовании сульфатов магния и железа [5, 6], сточная жидкость предварительно подщелачивалась 10 %-ным раствором карбоната натрия (Na_2CO_3) в дозировке 1 г/л, что приводит к увеличению значений рН до величины рН = 10,2. Типовой опыт заключался в нижеследующем: в мерные цилиндры наливалось по 100 мл исследуемых предварительно подщелаченных стоков, к последним в определенной пропорции приливалось отмеренное количество раствора коагулянта, содержимое сосуда перемешивалось. Далее определялось время выпадения и уплотнения осадка. Затем выпавший осадок отфильтровывался, а полученный фильтрат анализировался на изменение физико-химических показателей. Приливание раствора $Al_2(SO_4)_3$ приводит к образованию долгооседающего коагулюма (рис. 1). Рис. 1 - Кинетика седиментации коагулюма в зависимости от дозировки $Al_2(SO_4)_3$ и времени. Проведенными экспериментами определено, что объем образуемого осадка после 20-ти минутного отстаивания не имеет четко выраженной корреляции от дозировок сульфата алюминия. В частности, наименьший объем осадка наблюдается при приливании раствора $Al_2(SO_4)_3$ в дозировке 0,35 г/дм³ в пересчете на сухое вещество реагента, наибольший - при дозировке 0,375 г/дм³. Отмечено, что добавление малых количеств коагулянта способствует образованию практически неуплотняемого мелкодисперсного в

объеме мерного сосуда коагулюма. Отмечено, что с увеличением дозировки коагулянта, масса образуемого осадка увеличивается, достигая значения 0,92 г/дм³ при добавлении максимальной в эксперименте дозировки рассматриваемого реагента (рис. 2). Рис. 2 - Зависимость массы осадка от дозировки $Al_2(SO_4)_3$ График изменения значений pH фильтрата (рис. 3) показал уменьшение названного параметра с увеличением дозировки реагента. При добавлении раствора сульфата алюминия в максимальной дозировке значение pH достигает величины pH = 8,6. Соответственно, с увеличением дозировки сульфата алюминия, значения ХПК плавно понижаются, достигая наименьшего в эксперименте значения 13 мг O₂/ дм³ (рис. 4) при добавлении максимальной в экспериментах дозировке коагулянта, равной 0,45 г/дм³. Рис. 3 - Зависимость значений pH сточной воды войлочного цеха от дозировки $Al_2(SO_4)_3$ В таблице 2 показаны изменения некоторых физико-химических показателей сточной жидкости войлочного цеха после коагуляционной очистки с применением различных дозировок $Al_2(SO_4)_3$. Рис. 4 - Зависимость значений ХПК сточной воды войлочного цеха от дозировки $Al_2(SO_4)_3$ Таблица 2 - Изменение физико-химических показателей сточной воды войлочного цеха после коагуляционной очистки

Дозировка, г/дм ³	D	T, %	Щелочность, мг-экв/дм ³
0,1	0,34	62	9,20
0,2	0,33	69	9,10
0,3	0,27	76	9,00
0,35	0,20	83	8,50
0,375	0,16	55	8,05
0,4	0,12	50	7,84
0,450	0,08	47	7,63

Значения светопропускания фильтратов сточной жидкости имеют экстремальный характер и наибольшее значение (83 %) наблюдается после обработки раствором сульфата алюминия в дозировке 0,35 г/дм³. Как видно из представленных данных степень очистки СВ войлочного производства по показателю ХПК с использованием сульфата алюминия несколько лучше, чем в случае использования сульфата магния и железа при более малых дозировках. В частности, рекомендуемая доза $Al_2(SO_4)_3$ составляет 0,45 г/дм³, $MgSO_4$ - 5 г/дм³ [5], $Fe_2(SO_4)_3$ - 0,75 г/дм³ [6]. Таким образом, проведенными экспериментами найдено, что для коагуляционной очистки СВ производства войлоков наиболее целесообразно применение в качестве коагулянта сульфата алюминия. Применение последнего позволяет достичь приемлемых значений ХПК и других показателей при меньших дозировках.