

11. Kaltenbach J. Leimungsprobleme nach neueren Erkenntnissen. – Wiesbaden, 1960.
12. Лапин В. В. Влияние $Al_2(SO_4)_3$ на прочность бумаги // Бумажная промышленность. – 1984. – №4. – С.15-17.
13. Пузырев С. А. Влияние солей алюминия и рН среды на разmol целлюлозы // Бумажная промышленность. – 1970. – №12. – С.2-4.
14. Энтин Б. Н., Пузырев С. А., Бурков К. А. Взаимодействие соединений алюминия с целлюлозой // Бумажная промышленность. – 1972. – №10.
15. Волков В. А., Юрьев В. И. Ионнообменные свойства клеевых осадков // Сб. трудов ЦНИИБ. Вып. 12. – М., 1976. – С. 65-72.

УДК 628.356:628.336.511.512

Н. С. Ручай, доцент;
 Р. М. Маркевич, доцент;
 Н. В. Гриц, зав. каф.;
 Р. С. Рыжкова, нач. отдела
 Светлогорского ЦКК;
 В. Г. Бузо, нач. техн. упр.
 Светлогорского ЦКК;
 Ю. В. Айвазов, техн. дирек-
 тор Светлогорского ЦКК

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОКОВ СВЕТЛОГОРСКОГО ЦКК

A composition of wastewaters of a joint stock company Svetlogorsk cellulose cardboard enterprise (CCE) has been studied. It has been shown that wastewaters of Svetlogorsk CCE can be purified at 40-45% on COD by cation type flocculant KF-91 treatment. The flocculant technology and scheme of local wastewater treatment of Svetlogorsk CCE are proposed.

АО «Светлогорский ЦКК» не имеет собственных очистных сооружений. Стоки ЦКК направляются для полной очистки на механико-биологические очистные сооружения ПО «Химволокно». Из-за загруженности очистных сооружений регламентирован предельный уровень загрязненности стоков ЦКК, принимаемых на очистку. В связи с этим возникла необходимость стабилизации уровня загрязненности стоков ЦКК путем их предварительной частичной очистки с мини-

мальными капитальными и энергетическими затратами. Для решения этой задачи исследовали состав стоков основных цехов Светлогорского ЦКК, используя стандартные методы определения общепринятых показателей загрязненности сточных вод [1,2]. Объектами исследования являлись стоки варочного отделения, отделения приготовления варочного раствора и общий сток предприятия (табл. 1).

Как видно из таблицы, сточные воды ЦКК содержат большое количество взвешенных веществ, в стоках присутствуют коллоидно-растворимые вещества, в больших количествах находятся серосодержащие соединения.

Общий сток отличается относительно низким содержанием биогенных элементов (азота и фосфора), невысоким уровнем БПК. Доля БПК₅ от ХПК для общего стока составляет около 20%. Соотношение БПК₅:N:P свидетельствует о том, что общий сток может быть подвергнут биологической очистке. Для аэробной биологической обработки сточных вод соотношение БПК:N:P должно составлять не менее 100:5:1 [3]. Фактическое соотношение БПК:N:P для общего стока ЦКК не удовлетворяет требуемому уровню по азоту. Это означает, что для эффективной биологической очистки в аэробных условиях потребуется обогащение стоков соединениями азота. Значительно ниже требования к содержанию биогенных элементов при анаэробной биологической детоксикации стоков (БПК:N:P = 100:2:0,1), что позволяет осуществить обработку сточных вод без искусственной биогенной подпитки [4].

Высокое содержание взвешенных веществ предопределяет целесообразность предварительной флокуляционной обработки сточных вод. Этот прием широко используется в мировой практике на предприятиях целлюлозно-бумажного профиля. Флокуляционную очистку сточных вод осуществляли с помощью катионного флокулянта КФ-91. При всей простоте технологического процесса флокуляционной обработки стоков решающее значение имеет требуемая доза и природа флокулянта, поскольку дефицит и высокая стоимость флокулянтов являются факторами, определяющими экономическую эффективность процесса.

Оценку эффективности действия флокулянта производили по оптической плотности растворов (D), скорости ее изменения, содержанию коллоидных веществ и величине ХПК очищенных стоков. Переменными факторами являлись доза флокулянта и pH сточной воды.

Таблица 1

Результаты анализа стоков Светлогорского целлюлозно-картонного комбината

Показатели	Общие пром-стоки	Стоки кислотного и абсорбционного отделения	Стоки варочного отделения
pH	8,7	9,8	6,8
ХПК, мг O ₂ /л:			
- осветленный сток	950	975	730
- взмученный сток	1220	5140	850
БПК ₅ , мг O ₂ /л	210	0	84
Общий SO ₂ , мг/л	460	270	380
Азот общий, мг/л	9,5	7,3	7,1
Азот аммиачный, мг/л	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Азот аминный, мг/л	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Нитраты, мг/л	< 1,6	4,2	1,6
Фосфор, мг/л P ₂ O ₅	13	5	6
Хлориды, мг/л	40	41	52
Сульфаты, мг/л	460	300	310
Взвешенные в-ва, г/л	0,64	4,63	0,043
в т.ч. – органические	0,27	0,90	0,040
- неорганические	0,37	3,73	0,003
Сухие вещества, г/л	2,27	0,91	1,53
в т.ч. – органические	1,26	0,25	0,93
- неорганические	1,01	0,67	0,59
Коллоидные вещества, мг/л	240	-	-
БПК ₅ :N:P	100: 4,5:1,4	-	100: 8,4:1,2

Исследования проводили при величине pH стоков 5,0 и 6,4. Флокулянт вводили в сточные воды в виде 0,25%-ного водного раствора. Для определения оптической плотности использовали фотометр КФК-3 с кюветами шириной 1 см при длине волны 500 нм.

Содержание в сточных водах коллоидно-растворимых лигно-сульфонатов определяли по методике [5], основанной на сорбции коллоидных веществ активированным углем (1 г активированного уг-

ля на 100 мл воды) с последующей экстракцией их этанолом на холоде (100 мл этанола, 15°C), отгонкой растворителя и весовым определением сухого остатка, по которому рассчитывается содержание коллоидно-растворимых веществ в сточной воде.

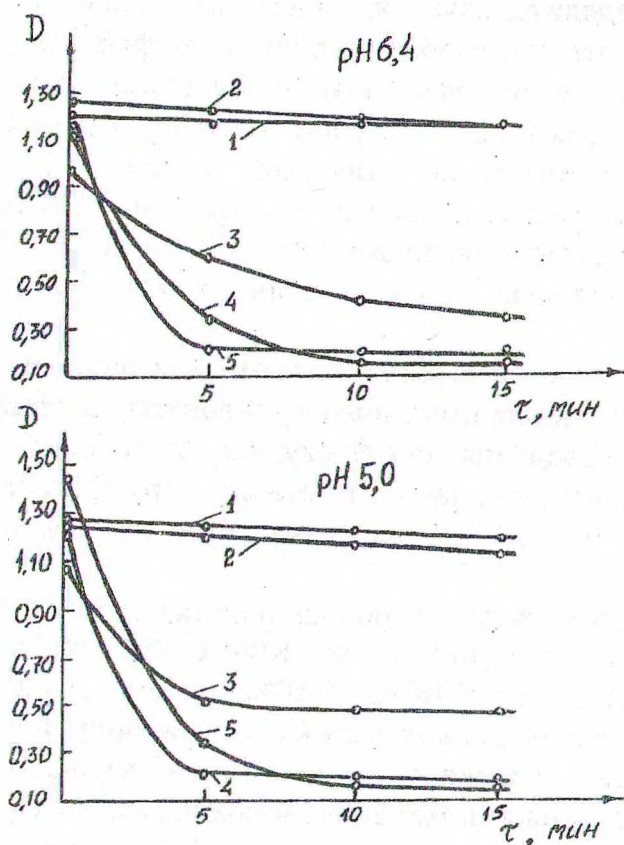


Рис. 1. Флокуляционное осветление стоков варочного отделения: 1 – доза флокулянта 2 мг/л; 2 – 20 мг/л; 3 – 100 мг/л; 4 – 80 мг/л; 5 – 60 мг/л

Исследования показали, что флокуляционная обработка нецелесообразна для стоков цеха приготовления варочной кислоты. Флокулянт практически не ускоряет осветление этих стоков. В наибольшей степени осветляются под действием флокулянта КФ-91 волокносодержащие стоки варочного отделения (рис. 1), при этом осадок формируется в течение 5-10 минут. Для эффективного осаждения взвешенных веществ требуется доза флокулянта 60-80 мг/л. Понижение pH стоков с 6,4 до 5,0 не повлияло на эффективность их осветления. Дальнейшее увеличение дозы флокулянта снижает эффективность процесса.

В значительной степени осветляется под воздействием флокулянта и общий сток предприятия (рис.2). Наибольшее снижение оптической плотности общего стока наблюдается при рН 6,4 и при дозе флокулянта 5 мг/л.

Чтобы определить, какой из стоков (сток варочного отделения или общий) наиболее целесообразно подвергать флокуляционной очистке, исследовали степень очистки их по величине ХПК при различных дозах флокулянта (рис.3). Результаты эксперимента коррелируют с полученными данными по оптической плотности. При обработке общего стока флокулянтам в дозе 5 мг/л уровень ХПК снижается на 40-45%. Для достижения такой же степени очистки стока варочного отделения требуется значительно больший расход флокулянта (50-60 мг/л).

Поскольку сточные воды ЦКК кроме взвешенных веществ содержат коллоидно-растворимые лигносульфонаты, представляет интерес изучение их поведения при флокуляционной обработке. Выполненные эксперименты (см. табл. 2) показали, что при обработке флокулянтам в дозе 5 мг/л 79 % коллоидных веществ коагулирует и выпадают в осадок.

Таким образом, флокуляционная очистка стоков ЦКК с применением флокулянта катионного типа КФ-91 обеспечивает снижение уровня загрязненности по ХПК на 45-50% при дозе флокулянта 5 мг/л. Из стоков отдельных цехов локальной флокуляционной очистке целесообразно подвергать волокносодержащие стоки варочного отделения. Но очистка этих стоков возможна при высоких расходах флокулянта.

Результаты проведенных исследований положены в основу разработанного технологического процесса флокуляционной очистки сточных вод Светлогорского ЦКК.

Из результатов анализа состава сточных вод различных цехов ЦКК следует, что стоки кислотного и абсорбционного отделения нецелесообразно подвергать флокуляционной обработке. В этих стоках взвешенные вещества на 80-85% представлены неорганическими соединениями, которые осаждаются при отстаивании. После отстаивания ХПК сточных вод кислотного и абсорбционного отделения снижается в пять раз (с 5100 до 970 мг/л). Указанный сток целесообразно выделить в отдельную систему канализования и подвергнуть механической очистке отстаиванием с удалением осадка на иловую площадку или в отвал.

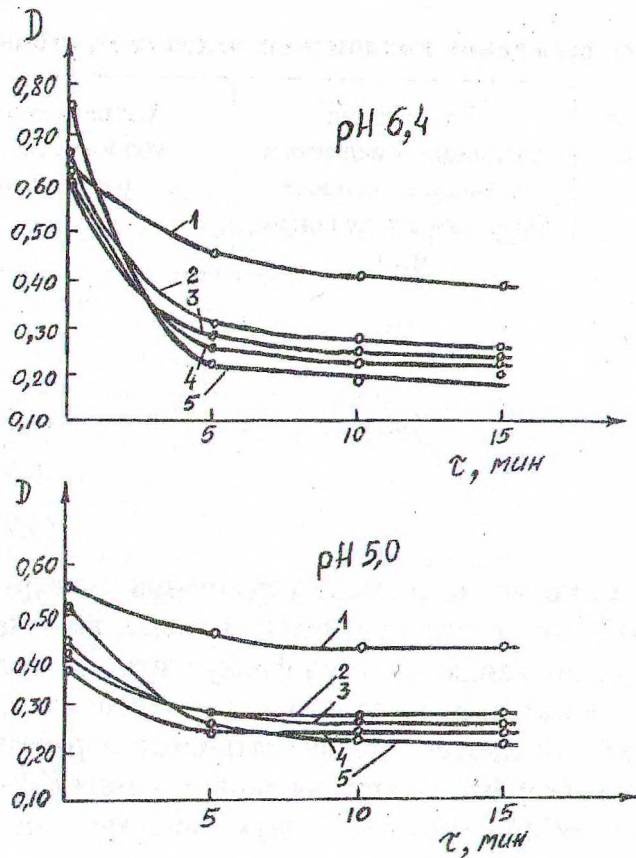


Рис.2. Флокуляционное осветление общего стока ЦКК: 1 – доза флокулянта 2 мг/л; 2 – 100 мг/л; 3 – 60 мг/л; 4 – 40 мг/л; 5 – 5 мг/л

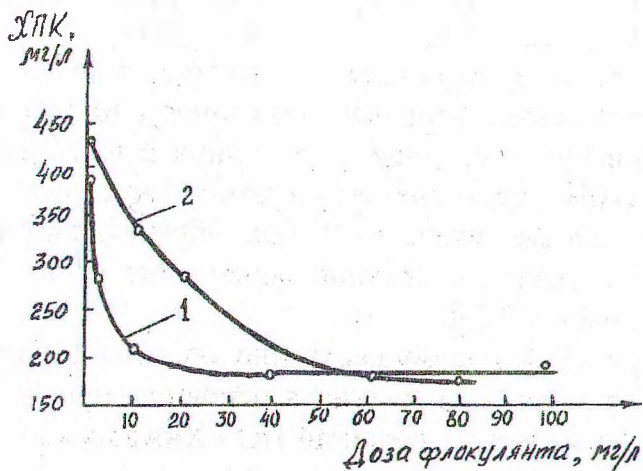


Рис.3. Эффективность флокуляционной очистки сточных вод: 1 – общий сток; 2 – сток варочного отделения

Эффективность осаждения коллоидных веществ из сточных вод

Доза флокулянта при обработке сточной воды, мг/л	Содержание коллоидных веществ в сточной воде после обработки флокулянтом, мг/л	Степень осаждения коллоидных веществ флокулянтом, %
0 (исходная сточная вода)	243	-
2	198	18,5
5	51	79,0
40	99	59,2

Все другие сточные воды после усреднения подвергаются флокуляционной обработке по технологической схеме, включающей узел приготовления и дозирования раствора флокулянта, смеситель раствора флокулянта и сточных вод, отстойник для отделения осадка.

Технологический процесс предусматривает обработку сточных вод 0,5%-ным раствором флокулянта катионного типа КФ-91. Раствор флокулянта готовится попеременно в двух емкостях, оборудованных перемешивающим устройством и указателем уровня жидкости, с использованием технической воды или осветленной сточной воды. Одна из емкостей является расходной, в другой готовится очередная порция раствора. Продолжительность растворения флокулянта при перемешивании и температуре воды 20⁰С - не менее 30 мин.

Раствор флокулянта дозируется в сточную воду регулятором расхода. Смешение раствора флокулянта и сточной воды осуществляется по пути следования последней в отстойник в изготовленном из железобетона дырчатом смесителе или в лотке Паршаля. Время пребывания сточных вод в смесителе - 1-2 мин. Обработанная флокулянтом сточная вода поступает в отстойник радиального типа. Продолжительность отстаивания - 1,5-2 ч.

Шлам, содержащий преимущественно органические вещества, может направляться: на использование в основном производстве, на иловую площадку очистных сооружений ПО «Химволокно», на механическое обезвоживание фильтрованием.

Прошедшая флокуляционную обработку сточная вода совместно с осветленным стоком кислотного и абсорбционного отделения пе-

редается для полной очистки на биологические очистные сооружения ПО «Химволокно».

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. М.: Химия, - 1974.
2. Емельянова И.З. Химико-технологический контроль гидролизных производств. М.: Лесн.пром-ть. - 1976.
3. Яковлев С.В. и др. Очистка производственных сточных вод. М.: Стройиздат. - 1985.
4. Репин Б.Н. Современные технологии анаэробной обработки производственных сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. - 1995. - № 5. - С.27-29.
5. Корольков И.И., Лихонос Е.Ф. и др. Определение количества лигногуминовых веществ в гидролизатах // Гидролизная и лесохимическая промышленность. - 1967. - № 1. - С. 12-15.

УДК 543.544:577.123.2

И. В. Волкова, аспирант;
Т. В. Трухачева, нач. лаб. АО
«Белмедпрепараты»;
Н. В. Гриц, доцент;
В.Н. Леонтьев, доцент;
Р. Я. Мельникова, ст.н.сотр.;
В. Г. Лугин, мл.н.сотр.

ХИМИКО-ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ НУКЛЕОЗИДОВ

The method of chemical hydrolysis of RNA from yeast cells with following enzymatic ribonucleotides dephosphorilation has been made. Liquid chromatography (HPLC) were used for analysis of degree process carried out.

Характерной чертой фармацевтической промышленности Республики Беларусь является сильная зависимость предприятий отрасли от закупок субстанций за рубежом. Из местных источников для приготовления готовых лекарственных средств используется только сырье растительного и животного происхождения, а также некоторые целевые метаболиты, получаемые путем микробиологического синтеза (антибиотики, ферменты, витамины и аминокислоты). Поэтому поиск