ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ ПОВТОРНОГО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОПКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Р.Сайфутдинов

Доктор технических наук, профессор кафедры промышленной экологии

E-mail: say-ram@mail.ru mail

Э.А.Эганбердиев

Доктор технических наук, профессор начальник отдела контроля качества образования Ташкентского государственного технического университета имени И.Каримова.

E-mail: el.0919@mail.ru

К.Д. Мирсаидова

Докторант химических наук, кафедры промышленной экологии Ташкентского химико-технологического института.

E-mail: kmirsaidova2020@mail.com

Аннотация. На сегодняшний день актуальной проблемой является, разработка технологии получения хлопковой целлюлозы из низко сортного линта, которая обеспечивала рациональное использование водных ресурсов. Использование которой позволила бы обеспечить острую нехватку целлюлозы и бумаги для Республики Узбекистан, защитить экологию, сократить энергозатраты, уменьшить расходы воды и химикатов, а также рационально использовать имеющиеся сырьевые ресурсы. В работе приведены результаты исследований по изучению возможности повторного использования промышленных вод в процессе получения хлопковой целлюлозы. Объектом исследования являлись варочный раствор, отработанный щелок, промышленные воды после варки и промывки целлюлозы, санитарные характеристики отработанных вод, качественные показатели получаемых продуктов. Экспериментально изучены обесцвечение отработанных вод, снижение остаточного количество гидроксида натрия, pH среды и химический потребность кислород ($ХПК_5$) и биохимическая потребность в кислороде ($БПК_5$) отработанного щелока и промывочной воды.

Ключевые слова: низкосортный хлопковый линт, хлопковая целлюлоза, варка, отработанных щелок, варочный раствор, санитарные характеристики, щелочь, $ХПК_5$, $БПК_5$.

Annotatsiya. Bugungi kunda suv resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlaydigan past navli lintdan paxta tsellyulozasini olish texnologiyasini ishlab chiqish dolzarb muammo hisoblanadi. Ulardan foydalanish O'zbekiston Respublikasi uchun sellyuloza va qog'ozning keskin tanqisligini ta'minlash,

ISSN 3030-3907

ekologiyani himoya qilish, energiya sarfini kamaytirish, suv va kimyoviy moddalar sarfini kamaytirish hamda mavjud xomashyo resurslaridan oqilona foydalanish imkonini beradi. Ishda paxta pulpasini olish jarayonida sanoat suvlaridan qayta foydalanish imkoniyatini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tadqiqot ob'ekti pishirish eritmasi, chiqindi lye, tsellyulozani pishirish va yuvishdan keyin sanoat suvlari, chiqindi suvning sanitariya xususiyatlari, olingan mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlari edi. Ishlatilgan suvning pasayishi, qoldiqning pasayishi eksperimental ravishda o'rganildi natriy gidroksid miqdori, muhitning pH qiymati va kimyoviy ehtiyoj kislorod (CPK5) va biokimyoviy kislorodga bo'lgan ehtiyoj (BPK5) chiqindi lye va yuvish suvi.

Kalit so'zlar: past navli paxta linti, paxta tsellyuloza, pishirish, chiqindi lye, pishirish eritmasi, sanitariya xususiyatlari, lye, COD5, BPC5.

Annotation. Today, an urgent problem is the development of a technology for producing cotton pulp from low-grade lint, which ensures the rational use of water resources. The use of which would ensure an acute shortage of pulp and paper for the Republic of Uzbekistan, protect the environment, reduce energy consumption, reduce water and chemicals costs, and make rational use of available raw materials. The paper presents the results of research on the possibility of reuse of industrial waters in the production of cotton pulp. The object of the study was cooking solution, waste liquor, industrial water after cooking and washing pulp, sanitary characteristics of waste water, quality indicators of the products obtained. The discoloration of wastewater, a decrease in the residual amount of sodium hydroxide, the pH of the medium, and the chemical oxygen demand (CPK5) and biochemical oxygen demand (BPK5) of waste liquor and washing water were experimentally studied.

Keywords: low-grade cotton lint, cotton pulp, cooking, waste liquor, cooking solution, sanitary characteristics, alkali, CPK5, BPK5.

Введение

В Узбекистане исключительно большое внимание уделяется проблеме охраны окружающей среды. Данный вопрос за последние годы получил глубокое отражение в Конституции Республики Узбекистан и в основополагающих законах о земле, ее недрах, водах, лесах, атмосферном воздухе и животном мире, а также в специальных постановлениях об охране природы Олий Мажилиса и Кабинета Министров Республики Узбекистан [1,2].

В настоящее время в области целлюлозно-бумажной промышленности Республики Узбекистан, требуется создание новых технологических процессов, обеспечивающих уменьшение расхода воды, снижение количества и токсичности сточных вод, газовых выбросов, позволяющих

ISSN 3030-3907

организовать замкнутые циклы использования воды и регенерации химикатов, которые являются одним из важнейших направлений научно-технического прогресса.

Исходя из выше изложенных, целью данной работы является изучение возможности обесцвечивания, отработанного щелока и промывных вод, образующихся в процессе получения хлопковой целлюлозы из хлопкового линта, которые являются основными загрязняющими агентами окружающей среды.

Объектом исследования были варочный раствор, после щелочной варки низкосортного линта промывочные воды и показатели качества получаемой хлопковой целлюлозы.

Нами в лабораторных условиях была получена хлопковая целлюлоза, путем щелочной варки при следующих условиях: концентрация массы – 7%, расход NaOH – 2%, температура варки – 140^{O}C, продолжительность – 180 мин.

После щелочной варки целлюлозная масса отжимался, при этом в целлюлозе оставался отработанный щелок массой в 2-3 раза превышающей массу исходного сырья.

Первые серии опытов были направлены на исследование санитарных характеристик отработанного щелока, расход воды для промывки хлопковой целлюлозы до нейтральной среды и изучение физико-химических свойств получаемой целлюлозы.

Отработанный щелок – это на вид темно-коричневая жидкость, содержащий большое количество органических и неорганических примесей. Темно-коричневую окраску отработанному щелоку придает содержащий в растворе лигнин. Хотя в хлопковом волокне он отсутствует, он попадает в сырьё через природные спутники, такие как листья, семена и другие части хлопчатника.

К неорганическим сорностям линта относятся пыль, песок и другие, которые попадают в волокно при сборе и транспортировке хлопка сырца.

Промывку полученной хлопковой целлюлозы осуществляли отдельными порциями дистиллированной воды.

Отработанный щелок и каждая отдельная порция промывочных вод были направлены на исследование их санитарных характеристик.

Опытным путем определен оптимальный расход обесцвечения, отработанного щелока и промывных вод, изучены уменьшения pH среды, определены остаточное количество гидроокиси натрия, а также расход промывочных вод.

ISSN 3030-3907

Результаты исследовании физико-химических показателей, санитарных характеристик отработанного щелока и промывных вод представлены в таблице 1, следовательно, оптическая плотность отработанного щелок до и после обесцвечивания имеет довольно небольшую разницу, всего на 0,05. Это показывает, что добавление $CaCl_2$ для обесцвечивания отработанного щелока удаляет большое количество органических веществ, содержащихся в исходном растворе.

Таблица 1

Физико-химические показателей и санитарные характеристики отработанного щелока, варочных растворов и промывных вод

№	Исследуемый раствор	Расход $CaCl_2$ при обесцвечении щелока и промывных вод 0,5% от массы исходного сырья	Оптическая плотность до обесцвечения	Оптическая плотность после обесцвечения	pH среда
1	2	3	4	5	6
1	Отработанный щелок после ШВ	25	1,00	0,95	10,8
2	Раствор после первой промывки	12	0,35	0,025	7,9

В таблице 1 можно увидеть снижение оптической плотности промывных вод, однако этот процесс наблюдается еще лучше при обесцвечении отработанного щелока. Это указывает на удаление в отработанном щелоке большого количества растворенных органических примесей, при использовании $CaCl_2$ в качестве осадителя лигнина.

Полученные результаты явились предпосылкой использования в место свежой воды, очищенную воду в последующих варках хлопкового линта, после добавления недостающей части щелочи. Также были проведены иследовании по определению возможности использования в качестве щелочи золу после прокаливания отработанного щелока, которая на 98% состоит из щелочи, что даёт экономию химикатов.

Кроме выше сказанного, использованную промывную воду после очистки можно использовать в разбавлении массы перед щелочной варкой,

ISSN 3030-3907

отбелкой и кисловкой целлюлозы, а также в промывке полученной хлопковой целлюлозой массы.

Дальнейшие исследования были направлены на определение остаточных химических веществ содержащихся в отработанном щелока.

Полученный отработанный щелок после обесцвечивания с $CaCl_2$ был направлен на анализ для определения остаточных неорганических соединений. Содержание химического состава в отработанный щелок после обесцвечивания определяли на приборе Rigaku (Applied Rigaku Technologies, lnc.).

В таблица 2. показывает исследование отработанного щелока после обесцвечивания на его химический состав показало, что в основном 78% состоит из S,Cl,K,Ca, а остальная 22% часть из следующих неорганических соединений, таких как Cu,Ag,Sn.

Таблица 2

Химический состав отработанного щелока после обесцвечивания

№	Исследуемый раствор	S	K	Cu	Ag	Sn
1	Отработанный щелок после ШВ	2,10	11,0	0,432	0,573	1,22
2	Отработанный щелок после ШВ с добавлением $CaCl_2$	3,32	10,8	0,530	-	1,19

На основании опытных данных по таблице 2, можно сделать вывод о возможности повторного использования отработанного щелока после обесцвечения в качестве варочного раствора в дальнейших варках.

Дальнейшие исследования были направлены на выявление возможности многократного использования очищенной промывной воды в технологии щелочной варки.

В начале с увеличением кратности использования очищенных промывочных вод, показатели качества целлюлозы изменялись незначительно. Начиная с пятого цикла использования очищенных промывочных вод, наблюдается незначительное снижение белизны и увеличение содержания экстрактивных веществ и зольных элементов в получаемой целлюлозе.

Следует отметить, что с увеличением кратности использования очищенных промывочных вод наблюдается некоторое увеличение средней степени полимеризации и выхода целлюлозы.

ISSN 3030-3907

Данные таблицы показывают, что при пятикратном использовании очищенных промывочных вод в процессе щелочной варки можно получить хлопковую целлюлозу с хорошими показателями качества.

Разработанная технология получения хлопковой целлюлозы с повторным использованием очищенных промывочных вод в стадии варки, позволяет снизить расхода свежей воды 4-5 раза, кроме этого способствует сбережению расхода гидроокиси натрия, только на одной варки до 60% -70% от общей потребности.

В производстве хлопковой целлюлозы для химической переработки с многократным использованием оборотных вод рекомендуется, обратит внимания на контроль качества хлопковой целлюлозы. Особенно на содержание α – целлюлозы, белизны, золы и жиро-восковых веществ в составе целлюлозы.

Кроме выше сказанного использованную промывочную воду после очистки можно использовать в разбавлении массы перед щелочной варкой, в стадиях отбелки и кисловки целлюлозы, а также в промывке полученной хлопковой целлюлозы.

Использование очищенных промывочных вод в разбавлении массы перед щелочной варкой, отбелкой и кисловкой, а также в промывке полученной целлюлозой массы позволяет сэкономить используемую свежую воду на 15 – 20 раз.

Выводы

1. Исследована и показана возможность использования в место свежой воды очищенную промывочную воду в щелочной варке хлопкового линта и получит целлюлозу без снижения его качества.
2. В технологической линии шелочной варки показана возможность использования в место щелочи, золу отработанного щелока после выпарки и прокаливания оставшейся массы на 96% состоит из щелочи.
3. Предложено использование очищенную промывочную воду в разбавлении целлюлозной массы перед щелочной варкой, перед стадий отбелки, кисловки, а также в промывке полученной хлопковой целлюлозы;
4. Использование очищенных промывочных вод в щелочной варке хлопкового линта, в разбавлении массы перед щелочной варкой, отбелкой и кисловкой, а также в промывке полученной целлюлозой массы позволяет сэкономить используемую свежую воду на 15 – 20 раз.
5. Экономия воды и химикатов, также многократный возврат последующих в технологии щелочной варки способствует исключению воздействия вредных выбросов на окружающую среду.

ISSN 3030-3907

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 1.Эргашев Т., Эргашев А., Экологическая безопасность – среда жизни человека. Т.:ChinoENK, 2007. 155 с.
2. Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года ПФ-60 «О новой стратегии развития Республики Узбекистан на 2022–2026 гг.».
3. 3.Kvasha N., Bolotnikova O., Malevskaia-Malevich E. Biotechnological Basis of the Pulp and Paper Industry Circular Economic System // Economies. – 2023. – №11(12)
4. Хакимова Ф.Х., Носкова О.А., Хакимов П.П. Технология производства бумаги. — М., 2023. — 350 с.
5. Современное издание, раскрывающее последние разработки и инновации в отрасли.
6. 5.Международная конференция «Проблемы и перспективы инновационного оборудования и технологий в области охраны окружающей среды» 17 сентября 2020 г., г.Ташкент. Р.С. Сайфутдинов, К.Д. Мирсаидова, У.Д. Мухитдинов.
7. R.S. Sayfutdinov, K.D.Mirsaidova TASHKENT 2st-International Congress on Modern Sciences Tashkent Chemical-Technological Institute December, 2022. - p.16-17

ISSN 3030-3907