

УДК 54.08

Д. К. Цыбренко,факультет естественно-научного образования,
Омский государственный педагогический университет
Научный руководитель: д-р пед. наук, проф. О. И. Курдуманова

Изучение безопасности изделий целлюлозно-бумажной промышленности при использовании хлора как компонента отбелики

В статье изучалась безопасность целлюлозно-бумажных изделий, а именно офисной бумаги, на предмет присутствия органически связанного и свободного хлора, причем хлор, непосредственно входящий в состав отбелики целлюлозы и остающийся в изделиях, токсичен и может влиять на здоровье человека, а производство — на экологию в целом.

Ключевые слова: отбелика целлюлозы, органически связанный хлор, свободный хлор, изделия целлюлозно-бумажной промышленности.

Современная действительность существования человека напрямую связана с каждодневным использованием изделий целлюлозно-бумажной промышленности, производство которой зависит от применения хлора как компонента отбелики для придания волокну белоснежного вида с сохранением механической прочности изделий. Применение хлора в качестве отбеливающего компонента началось еще 200 лет назад и продолжается до сих пор. Метод используется многими производителями, так как является экономически выгодным, но при некачественном осуществлении отбелики либо намеренной халатности организаций по производству бумаги молекулы хлора остаются в товаре, из-за чего могут влиять на здоровье человека и окружающую среду. Для предотвращения этих последствий введены ГОСТы на содержание общего и органически связанного хлора.

Отбелика является процессом химической очистки и модификации целлюлозы. Когда целлюлоза отбеливается для химической обработки, гемицеллюлоза удаляется для получения полуфабрикатов с высоким содержанием α -целлюлозы, а также для достижения высокой белизны и низкой вязкости [1].

Сегодня реализуются четыре модификации схем отбеливания: схемы с использованием молекулярного хлора на первой ступени отбелики; схемы без использования молекулярного хлора, с включением в схему отбелики диоксида хлора (схема ECF); схемы с оптимизированными расходами ClO_2 и H_2O_2 (mild ECF); полностью бесхлорные схемы, основанные на использова-

нии только кислородсодержащих реагентов (схема TCF). Использование полностью свободных от хлора технологий ограничено из-за высокой стоимости производства с его сравнительными качественными характеристиками. Таким образом, на территории Российской Федерации он не используется, TCF — технология отбеливания целлюлозы [2].

Исходя из вышесказанного, можно отметить, что в результате отбелики целлюлозы хлорсодержащими реагентами, такими как молекулярный хлор, гипохлорит, диоксид хлора, образуются органически связанные соединения хлора, которые способны преодолевать и оставаться не только в фильтрате, но и в структуре конечного продукта. Нам показалось интересным, что технология производства, используемая при изготовлении, отбеливании целлюлозно-бумажных изделий, безопасна для здоровья человека, так как применяется массово.

Предметом исследования стала офисная бумага известных компаний-производителей как образец наиболее применяемого материала в повседневной жизни каждого человека. Были взяты образцы бумаги листовой для офисной техники А4 (210 × 297 мм) торговых марок SvetoCopy, IQ allround, КУМ Lux Business, «Каждый день». Проводилось определение свободного хлора в соответствии с ГОСТом 12524-78. Основой метода является появление синего окрашивания йодокрамальной бумаги при ее контакте с увлажненным образцом бумаги, содержащим свободный хлор (табл. 1).

Таблица 1
**Присутствие в образцах исследования
 свободного хлора**

Образец	Наличие свободного хлора
SvetoCopy	Выявлено не было
IQ allround	Выявлено не было
KYM Lux Business	Выявлено не было
«Каждый день»	Выявлено не было

Проверка органически связанного хлора в исследуемых образцах проводилась с использованием метода Мора в модификации, упрощающей анализ и позволяющей проводить его в любой оборудованной лаборатории. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2
**Наличие органически связанного хлора
 в образцах**

Образец	Наличие органически связанного хлора
SvetoCopy	Выявлено не было
IQ allround	Выявлено не было
KYM Lux Business	Выявлено не было
«Каждый день»	Выявлено не было

Подводя итог, можно прийти к выводу, что пробы изделий, рассмотренные в данной работе, не содержат в своем составе свободного и органически связанного хлора. Образцы были изго-

товлены в соответствии с заявленной технологией, и никаких нарушений ГОСТов выявлено не было. Изучение этого вопроса имеет большое значение, если учесть, что хлор является веществом, которое как негативно влияет на здоровье человека, так и входит в состав отходов, полученных в результате отбеливания целлюлозы и попадающих в природные воды вместе со сточными водами, что не лучшим образом влияет на окружающую среду. Бумажная промышленность представлена не только производством офисной бумаги, но и производством банкнот, одноразовых салфеток, товаров для детей и т. д.

В последние несколько десятилетий на международном рынке целлюлозно-бумажной продукции наметилась тенденция к повышению чувствительности потребителя. Люди больше не стремятся к эстетической составляющей продукции, растет их ответственное отношение к окружающей среде и собственному здоровью. В результате производители применяют технологию, снижающую органическую адсорбцию галогенов, используя доступные технологии. Крупные компании этого вида промышленности на российском рынке пытаются обезопасить свою продукцию за счет внедрения экологически чистых и доступных технологий, способствующих «зеленому» имиджу, компаний-производителей; отмечается стремление компаний к использованию схем отбеливания без хлора, несмотря на их высокую стоимость.

1. Миловидова Л. А., Комарова Г. В., Королева Т. А. Отбелка целлюлозы : учеб. пособие. — Архангельск : Изд-во АГТУ, 2005. — 130 с.

2. Плоткин М. Р. Основы промышленного производства. — М. : Высшая школа, 1977. — 304 с.