

DOKUMENTATIONEN

81/2015

# Контрольные списки для изучения и оценки состояния промышленных объектов с опасными для воды веществами и препаратами в целлюлозно-бумажной промышленности

№. ЦТ. 6

Отбелка целлюлозы



Документаця 81/2015

Программа консультационной помощи  
Федерального министерства окружающей среды,  
охраны природы, строительства и  
безопасности ядерных реакторов (BMUB)

## **Контрольные списки для изучения и оценки состояния промышленных объектов с опасными для воды веществами и препаратами в целлюлозно-бумажной промышленности**

**№. ЦТ. 6**

**Отбелка целлюлозы**

от

Gerhard Winkelmann-Oei (идея и концепция)  
Федеральное ведомство по охране окружающей среды (UBA), Дессау-Росслау  
(Германия)

WTTC – Werkstoffe & Technologien, Transfer & Consulting, Берлин (Германия)

По поручению Федерального ведомства по охране окружающей среды  
(UBA)

## **Выходные данные**

### **Издатель:**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
info@umweltbundesamt.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de  
 /umweltbundesamt

### **По состоянию на:**

2005

### **Научное сопровождение:**

Департамент III 2.3  
Gerhard Winkelmann-Oei

### **Публикация в pdf:**

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kontrolnye-spiski-dlya-izucheniya-i-ocenki-30>

ISSN 2199-6571

Дессау-Росслау, ноября 2015

Финансовая поддержка публикации осуществлялась Федеральным министерством окружающей среды (BMUB) в рамках Программы консультационной помощи для охраны окружающей среды в странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, а также в других странах, расположенных по соседству с Европейским Союзом.

Ответственность за содержание публикации несут авторы.

## Рекомендации по изготовлению целлюлозы с элементарным хлором ECF и безхлорным методом TCF

1. Целлюлоза с высокой долей лигнина, т.е. плохо промытая целлюлоза, например, после диффузорной мойки, где степень общего сбора всего отработанного щелока составляет примерно 60%, обрабатывается путем трудоемкой отбелки высокоактивными и агрессивными отбеливателями до требуемой степени белизны. Чтобы меньше подвергать волокна целлюлозы химической нагрузке, рекомендуется провести перед самой отбелкой так называемую предварительную отбелку кислородом.
2. Рекомендуется отказаться от применения элементарного хлора и гипохлорита (93% активного хлора) с целью изменения технологического процесса, оказывающего существенное влияние на окружающую среду. При этом условии можно производить целлюлозу ECF с применением двуокиси хлора (38% активный хлор).
3. Внедрение кислорода и перекиси водорода в процесс отбелки целлюлозы требует чисто вымытой целлюлозы (степень сбора отработанного щелока минимум 95%), чтобы эффективно достичь необходимой степени белизны.
4. При отмене элементарного хлора и его продуктов можно производить целлюлозу TCF при многоступенчатом отбеливании без снижения степени белизны. Таким образом, исключается нагрузка на окружающую среду сточными водами, загрязненными хлористыми продуктами расщепления.
5. Наряду с отбеливающими веществами и последовательностью этапов обработки целлюлозы важную роль играют и другие параметры, например, консистенция веществ, температура на этапе отбелки, значение pH, время реакции.
6. Каждый этап отбелки требует вымывания продуктов расщепления и применяемых химикалий, так как отбелка практически продолжает химическое расщепление.
7. Безхлорная отбелка позволяет также замкнуть кругооборот циркуляции воды в пределах производственного процесса.
8. Нужную для поэтапной мойки горячую воду для процесса отбелки можно получать из сточных вод. Теплообмен происходит в центральной системе рекуперации тепла.

**1. Проводится ли отбелка промытой целлюлозы еще элементарным хлором?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**среднесрочные:

- Замена этапа с элементарным хлором промежуточной предварительной отбелкой кислородом.
- Кислород может подаваться от собственной воздухоразделительной установки или поставляться в виде жидкого кислорода (лизинговые системы).
- При исключении этапа с элементарным хлором также снижается объем продуктов хлора в стоках.
- Создание экологической лаборатории с определением адсорбируемых органически связанных галогенов (АОХ)

**2. Производится ли целлюлоза ECF ?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**долгосрочные:

- Замена этапа с элементарным хлором и гипохлоритной отбелки кислородом и перекисью водорода в сочетании с диоксидом хлора, чтобы в стоки попало в 2 – 3 раза меньше хлора.
- Переход на растворимое основание для варки с рекуперацией химикалий связан из-за коррозионных свойств с высокими расходами или может быть экономически нецелесообразен.

**3. Производится ли целлюлоза TCF без хлора?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**долгосрочные:

- Применение отбелки кислородом взамен отбеливателя диоксида хлора
- Применение этапа отбелки EOP
- Для снижения объемов капиталовложений можно использовать имеющиеся башни для отбелки, например гипохлоритно-щелочные башни.
- Применение MC-мешалок и башен отбелки с подачей массы сверху (у башен с подачей массы снизу надо подсоединять предварительные хим.реакторы
- Переход с варочной кислоты на растворимое основание MgO со сжиганием щелока и рекуперацией химикалий

**4. Существуют ли предпосылки для повышения плотности (концентрации) хим. веществ для средней консистенции?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**долгосрочные:

- Применение измерительных приборов для определения плотности (концентрации) веществ и регуляторов плотности веществ
- Применение насосов для сгущенных веществ по принципу вытеснения для концентраций 10 - 16%.
- Применение горячей или тёплой воды для сокращения времени реакции отбеливателей.

**5. Последовательно ли проводится замыкание циркуляционного контура воды?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**среднесрочные:

- При бесхлорной отбелке фильтрат 1-го этапа отбелки можно применять уже на последнем этапе мойки как моечную воду
- При самой отбелке также можно применять фильтраты из циркуляционного контура, например при применении 2-х этапов перекиси
- Фильтрат этапа ЕОР частично можно использовать в области слабого щелока для выпаривания / сжигания
- Оставшиеся, значительно сократившиеся стоки охлаждаются и затем подаются в установку очистки стоков

**6. Производится ли многоступенчатое отбеливание с помощью устройства управления процессом?**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> да          | <input type="checkbox"/> нет             |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> нет мероприятий |

Примечания:

**Примеры мероприятий**долгосрочные:

- С помощью датчика определения степени белизны определяется потребность в отбеливателях и одновременно консистенция и температура целлюлозы
- Приборы для измерения плотности вещества и температуры определяют задающие значения для управления этапами отбелки
- Организация компьютерного управления процессом в центральном контрольно-измерительном пункте цеха отбелки.

7. Подвергается ли отбеленная целлюлоза дополнительной обработке перед дальнейшей переработкой с целью улучшения чистоты и технологичности ?

да

нет

мероприятие

нет мероприятий

Примечания:

#### Примеры мероприятий

##### среднесрочные:

- Применение вспомогательного вещества для удаления смолы перед отстаиванием сгущенного вещества до сушки (дегидротации) целлюлозы или до бумажного производства (фабрики)
- Для повышения чистоты целлюлозы проводить перед дальнейшей переработкой дополнительную тонкую сортировку / вторичное сепарирование в установках Radiklon.