

## BIOLOGICZNE OCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW Z PRODUKCJI MASY CELULOZOWEJ ZAWIERAJĄCYCH ORTO-FENYLOFENOLAN SODU

*Czesław Leszczyński*

Instytut Celulozowo-Papierniczy w Łodzi

Zrębki drewna składowane w składach na otwartej przestrzeni ulegają w różnym stopniu atakom mikroorganizmów, w wyniku których następuje ubytek masy drewna, zmniejszenie w nich zawartości celulozy i pogorszenie jakości mas celulozowych otrzymywanych ze zrębków o obniżonej jakości.

Dla zapobiegania tym szkodom stosuje się zabezpieczenie składowanych zrębków różnymi środkami chemicznymi o własnościach grzybo- i bakteriobójczych. Jednym z takich środków jest o-fenylofenolan sodu (OFFNa). Związek ten w prowadzonych przez Instytut Technologii Drewna badaniach został użyty do zabezpieczania zrębków sosnowych.

Wprowadzenie OFFNa do zabezpieczania zrębków drewna w warunkach przemysłowych stwarzało możliwość przechodzenia tego środka do cieczy poprodukcyjnych. Ciecze te w postaci ścieków pocelulozowych poddawane są następnie biologicznemu oczyszczaniu metodą osadu czynnego. Można się więc było spodziewać wystąpienia toksycznego działania OFFNa zawartego w ściekach na organizmy osadu czynnego.

W celu określenia wpływu OFFNa użytego do zabezpieczenia zrębków sosnowych na przebieg i efekty procesu oczyszczania metodą osadu czynnego ścieków, otrzymywanych z masy celulozowej siarczanowej, wykonano w Instytucie Celulozowo-Papierniczym badania [1], które objęły:

- doświadczenia laboratoryjne nad zachowaniem się OFFNa w warunkach roztwarzania siarczanowego;
- doświadczenia laboratoryjne nad wpływem OFFNa na proces oczyszczania ścieków pocelulozowych metodą osadu czynnego;
- określenie wpływu przemysłowego składowania zrębków zabezpieczonych na zawartość OFFNa w cieczach poprodukcyjnych;
- określenie wpływu ścieków z roztwarzania siarczanowego zrębków zabezpieczonych OFFNa i składowanych przez okres 4 miesięcy na

przebieg i efekty oczyszczania ścieków osadem czynnym, w warunkach przemysłowych, w Ostrołęckich Zakładach Celulozowo-Papierniczych (OZCP).

W początkowej fazie badań starano się wyjaśnić wpływ warunków siarczanowego roztwarzania drewna na zachowanie się OFFNa. Dla ilościowego oznaczania zawartości OFFNa w cieczach poprodukcyjnych i ściekach posłużono się opracowaną w Instytucie Celulozowo-Papierniczym metodyką opartą na technice chromatografii gazowej [1]. Stwierdzono, że *o*-fenylofenolan sodowy nie ulega rozkładowi w warunkach siarczanowego roztwarzania zrębków. Cała ilość dodanego OFFNa do reaktora (warnika) pozostawała w cieczy powarzelnej w stanie nie zmienionym po zakończeniu roztwarzania zrębków drzewnych.

Mając więc na uwadze możliwość przedostania się do ścieków całej ilości OFFNa, dodanego do zrębków w momencie ich zabezpieczenia w stosie, wykonano badania laboratoryjne nad oczyszczaniem osadem czynnym ścieków posiarczanowych z dodatkiem różnych ilości OFFNa. Oczyszczanie ścieków zawierających OFFNa prowadzono równolegle w dwóch układach — w układzie pierwszym stosowano osad czynny nieprzystosowany, a w układzie drugim osad czynny przystosowany do pracy w obecności różnych dawek OFFNa.

Doświadczenia te pozwoliły stwierdzić ujemny wpływ OFFNa na przebieg biochemicznego oczyszczania ścieków — stopień redukcji BZT<sub>5</sub> ścieków — malał ze wzrostem stężenia OFFNa. Na przykład po 24 godz. oczyszczania osadem czynnym redukcja BZT<sub>5</sub> w próbie kontrolnej wynosiła 94%, w próbie zawierającej 25 mg/l OFFNa — 82% i w próbie zawierającej 100 mg/l OFFNa już tylko ok. 49%. Natomiast przy oczyszczaniu osadem czynnym przystosowanym do ścieków zawierających ok. 120 g/l OFFNa uzyskano 54% redukcję BZT<sub>5</sub>. Dane te wskazują, że adaptacja osadu czynnego do OFFNa jest możliwa i wpływa korzystnie na efekty oczyszczania. Tym niemniej dodatni wpływ adaptacji na sprawność procesu oczyszczania maleje wraz ze wzrostem stężenia OFFNa w ściekach.

Obserwacje mikroskopowe osadu czynnego pracującego w obecności *o*-fenylofenolanu wykazały, że przy stężeniach fenolanu w granicach 25-60 mg/l ścieków osad czynny stawał się wyłącznie bakteryjny, a przy wyższych dawkach OFFNa (120-240 mg/l) obserwowano dodatkowo zmniejszanie się rozmiarów kłaczków bakteryjnych i rozluźnienie ich struktury. Jest to zjawisko szczególnie niekorzystne, powodujące straty osadu z układu oczyszczania i oczywiście znaczne pogorszenie efektów oczyszczania ścieków.

W następnej fazie badań oznaczano zawartość OFFNa w cieczach powarzelnych z laboratoryjnego roztwarzania zrębków zabezpieczonych za

pomocą OFFNa i składowanych w stosie przez pewien okres. Stwierdzono wówczas, że zawartość OFFNa w ściekach uzyskanych z roztwarzania zrębków zabezpieczonych i składowanych w stosie jest niższa ok. 4 do 8 razy niż w ściekach z roztwarzania zrębków zabezpieczonych i nie składowanych. Zawartość OFFNa w ściekach z roztwarzania zrębków składowanych przez 2 miesiące wynosiła 6<sup>0</sup>%, a składowanych przez 4 miesiące 3<sup>0</sup>% w stosunku do dawki OFFNa użytej do zabezpieczania zrębków. W tym ostatnim przypadku, w warunkach celulozowni w Ostrołęce, stężenie OFFNa w ściekach dopływających do oczyszczalni biologicznej wynosiłoby ok. 7 mg OFFNa/l, przy stosowaniu dawki zabezpieczającej w wysokości 5,4 kg OFFNa/t bezwzględnie suchych zrębków.

Stwierdzenia te pozwoliły przeprowadzić w skali przemysłowej próby roztwarzania zrębków, zabezpieczonych za pomocą wyżej wspomnianej dawki OFFNa i składowanych przez okres 4 miesiące, bez poważniejszej obawy o gwałtowne załamanie się procesu biologicznego oczyszczania ścieków.

Przed rozpoczęciem roztwarzania zrębków zabezpieczonych osad czynny w oczyszczalni OZCP adaptowano do dawki 7 mg OFFNa/l. Przy tej dawce OFFNa redukcje BZT<sub>5</sub> ścieków odpowiadały uzyskiwanym przy oczyszczaniu ścieków nie zawierających o-fenylofenolanu. W obrazie mikroskopowym osadu nie zaobserwowano także odchyień od normalnego dla tej oczyszczalni składu i stanu organizmów wskaźnikowych osadu czynnego.

W okresie przemysłowego roztwarzania zrębków zabezpieczonych do oczyszczalni dopływały ścieki zawierające jedynie 1,0-1,5 mg OFFNa/l. Odpływ z oczyszczalni wykazywał stężenie OFFNa do 0,5 mg/l, czyli stopień rozkładu fenolanu w procesie biologicznego oczyszczania ścieków wynosił przeciętnie ok. 65<sup>0</sup>%. Wielkość redukcji BZT<sub>5</sub> ścieków odpowiadała normalnie występującej w oczyszczalni. W obrazie mikroskopowym osadu czynnego nie zaobserwowano niekorzystnych zmian.

Pozostały w biologicznie oczyszczonych ściekach o-fenylofenolan sodowy zostanie odprowadzony do rzeki Narwi. Po rozcieńczeniu ścieków wodą rzeczną stężenie fenolanu w wodzie rzeki Narwi na wysokości Ostrołęki wyniesie ok. 0,002 mg OFFNa/l. Takie stężenie fenolanu sodowego jest dopuszczalne w świetle wymagań władz administracyjnych w zakresie czystości wód powierzchniowych.

#### WNIOSKI

Wykonane w skali laboratoryjnej i przemysłowej badania nad wpływem na oczyszczanie metodą osadu czynnego ścieków pocelulozowych zawierających o-fenylofenolan sodowy, użyty do zabezpieczania zrębków

drzewnych, pozwoliły na sformułowanie następujących stwierdzeń i wniosków ogólnych:

*o*-fenylofenolan sodowy użyty do zabezpieczenia zrębków sosnowych składowanych w stosie przez okres 2-4 miesięcy ulega w dość znacznym stopniu (94-97%) rozkładowi w okresie pozostawania w stosie. Związek ten ulega także rozkładowi w procesie utleniania biochemicznego ścieków pocelulozowych, z tym jednak że stopień rozkładu maleje wyraźnie ze wzrostem stężenia fenolanu w ściekach.

Osad czynny wykazuje zdolność adaptacyjną do pracy w obecności niewielkich (do 8 mg/l) stężeń *o*-fenylofenolanu sodowego. Przy wyższych stężeniach fenolanu w ściekach posiarczanowych następuje ograniczenie zdolności adaptacyjnej osadu czynnego oraz wyraźnie toksyczne działanie na mikroorganizmy osadu i zmniejszanie się stopnia usuwania ze ścieków substancji dających się rozkładać biologicznie.

W przypadku roztwarzania zrębków zabezpieczonych dawką 5,4 kg OFFNa/t b.s. zrębków i składowanych przez okres 4 miesięcy, znajdujący się w ściekach pocelulozowych fenolan w ilości do 1,5 mg/l nie powodował zakłóceń w pracy biologicznej oczyszczalni i niekorzystnych zmian stopnia redukcji BZT<sub>5</sub> ścieków.

Biologiczne oczyszczanie ścieków z otrzymywania mas celulozowych ze zrębków sosnowych, zabezpieczonych za pomocą *o*-fenylofenolanu sodowego w ilości ok. 5-10 kg/t b.s. zrębków, jest możliwe, bez obawy wystąpienia zakłóceń w pracy oczyszczalni biologicznej lub zmniejszenia sprawności oczyszczania.

#### LITERATURA

1. Lelonkiewicz-Karewicz K., Leszczyński Cz., Pszonka B.: Wpływ *o*-fenylofenolanu sodowego użytego do zabezpieczania zrębków sosnowych w skali przemysłowej na warunki i efekty procesu oczyszczania ścieków posiarczanowych metodą osadu czynnego. Praca ICP (nie publikowana), Łódź 1975.

*Ч. Лещински*

#### БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ МАССЫ, СОДЕРЖАЩИХ О-ФЕНИЛФЕНОЛЯТ НАТРИЯ

Резюме

Исследовано влияние *o*-фенилфенолята натрия, использованного для защиты сосновой щепы, на процесс очистки методом активного осаждения сточных вод в производстве сульфатной целлюлозной массы, получаемой из защищенной щепы.

Установлено, что содержание *o*-фенилфенолята в сточных водах при растворении защищенной щепы, складированной в течение 2-4 месяцев, составляет 3-6% его количества, использованного для защиты щепы, а также что такое содержание в сточных водах не влияет отрицательно на условия и эффекты биологической очистки сульфатных сточных вод.

*C. Leszczyński*

## BIOLOGICAL TREATMENT OF EFFLUENT FROM *O*-PHENYL-PHENOLATE IN PRODUCTION OF CHEMICAL PAPER-PULP

### Summary

The effect of sodium *o*-phenyl-phenolate used for protection of pine chips in clearing performed by the method of activated sludge obtained in the production of sulphate chemical paper-pulp acquired from protected chips was investigated.

It was ascertained that the contents of *o*-phenyl-phenolate in effluent when the protected chips weathered for 2-4 months were solubilized was 3-6% of the total quantity used for protection of paper chips and that such quantity in effluent had no detrimental influence on the conditions and effect of biological treatment of sulpheric effluent.