

## ЭКОЛОГИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, ЭНЕРГЕТИКА

УДК 628.54:628.3

### КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

*А.В. Поспелов, А.В. Дубина*

*УО «Белорусский государственный технологический университет»  
e-mail dubina@belstu.by*

На долю деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отрасли приходится не менее 5% объема используемой свежей воды промышленности и 6% сброса сточных вод в поверхностные водоемы. В состав сточных вод таких предприятий входят лигнины, деготь, метиловый спирт, формальдегид, фенолы, полисахариды и т.д. Большинство соединений труднобиоразлагаемы, что представляет серьезную проблему и угрозу окружающей среде.

На предприятиях деревообрабатывающей промышленности загрязненные сточные воды образуются: в процессе химической переработки древесины; при конденсации пара, применяемого для обогрева или перегонки продуктов; при промывке продуктов или разбавление реагентов; в процессе склеивания и окраски древесины; в процессе производства термообработанной древесины под действием физико-химических процессов.

Средние значения концентраций загрязняющих веществ в сточных водах деревообрабатывающего производства: рН 4,5–7,0; концентрация взвешенных веществ до 8,5 г/л; БПК<sub>5</sub> 3000–18000 мг О<sub>2</sub>/л; БПК<sub>20</sub> 8000–26000 мг О<sub>2</sub>/л; ХПК 11000–120000 мг О<sub>2</sub>/л, углеводы в пересчете на глюкозу – до 500 мг/л; содержание сухого остатка – до 8000 мг/л.

В частности фанерное производство, где основным сырьем для производства является березовая древесина, которую обрабатывают острым паром. Пропарка сырья производится при температуре 80–140 °С. После пропарки, в результате гидролиза 10-15% органических веществ древесины переходят в растворенное состояние и вымываются из древесной массы. В случае использования в технологическом процессе сырья с корой и древесины лиственных пород – концентрация растворенных органических веществ будет максимальной, а величина ХПК достигает 100000 мг О<sub>2</sub>/л.

Предлагаемая комплексная технология для очистки высококонцентрированных сточных вод обеспечивает безотходность процесса очистки сточных вод и позволит использовать все образующиеся продукты: до 80-90% очищенной воды возвращается обратно в производственный цикл, твердый остаток используется в качестве удобрения пролонгированного действия (содержание азота в твердом остатке 30-40%). Степень очистки сточных вод с

помощью данной технологии достигает 99% по показателю ХПК. Стадии очистки сточных вод:

1. Механическая очистка.

2. Вакуум-перегонка. Из резервуара-усреднителя сточные воды подаются в вакуум-выпарной аппарат (с рекомпрессией пара), при помощи которого происходит перегонка сточных вод (до 90%). Неконденсирующиеся пары из вакуум-выпарного аппарата последовательно проходят конденсатор, каплеотделитель и адсорбер-1 для доочистки выбросов.

3. Адсорбция (обработка конденсата (дистиллята)). Получаемый конденсат (дистиллят) направляется в адсорбер-2 для доочистки от растворенных органических соединений. После стадии доочистки вода направляется в сборник, откуда возвращается в водооборотный цикл предприятия.

4. Обработка концентрата (кубового остатка). Концентрат (кубовый остаток) из вакуум-выпарного аппарата (10-30% от исходного количества сточных вод) направляется в реактор смешения. Полученный кубовый остаток (концентрат) представляет собой жидкость с высокой концентрацией растворенных органических веществ. Для связывания растворенных веществ и перевода концентрата в твердую фазу в реактор смешения добавляются определенные реагенты: карбамидоформальдегидная смола (до 10%), ингредиент-отвердитель и концентрированная серная кислота (до pH=2). В результате обработки кубового остатка получается пастообразная масса.

5. Получение удобрения. Пастообразная масса из реактора смешения направляется на экструдер. На выходе из экструдера образуются гранулы размером 5-10 мм, которые используются в качестве удобрения контролируемого и пролонгированного действия.

Эффективность очистки сточных вод представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность очистки сточных вод

Показатель	Состав сточных вод фанерного предприятия	Состав сточных вод фанерного предприятия после очистки	Степень очистки
Концентрация растворимых органических веществ (ХПК)	60000-100000 мгО <sub>2</sub> /л	не более 200 мгО <sub>2</sub> /л	99,66%
Формальдегид	1500 мг/л	0,4 мг/л	99,97%