

С. И. Третьяков, профессор, канд. техн. наук;
Н. А. Кутакова, доц.нт, канд. техн. наук; А. В. Безумова, магистрант;
(САФУ, г. Архангельск)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БЕРЕСТЫ

Экстрагирование березовой коры с целью выделения бетулина и других целевых компонентов является массообменным процессом, осложненным анизотропной капиллярно-пористой структурой бересты. Диффузионные факторы особенно проявляются при выделении бетулина этиловым спиртом на первом этапе обработки.

Второй этап – выделение субериновых кислот – основан на использовании щелочного гидролиза бересты. Гидролиз полиэфиров является одним из распространенных процессов, которые достаточно широко используются в различных областях промышленности.

Цель данной работы – определение кинетической зависимости извлечения экстрактивных веществ методом спиртовой экстракции, а также субериновых кислот в процессе водно-щелочного гидролиза в зависимости от продолжительности воздействия СВЧ-поля.

Экстракция проводилась на модельных образцах бересты с фиксированными размерами: Б1 – 2,5 * 2,5 мм; Б2 – 2,5 * 5,0 мм; Б3 – 2,5 * 10,0 мм; Б4 – 5,0*5,0 мм (тангенциальное и продольное направление). Опыты проводили в условиях, при которых лимитирующей стадией массообмена являлась внутренняя диффузия.

Зависимость концентрации целевых компонентов от продолжительности обработки в СВЧ-поле показана на рис. 1 – 2.

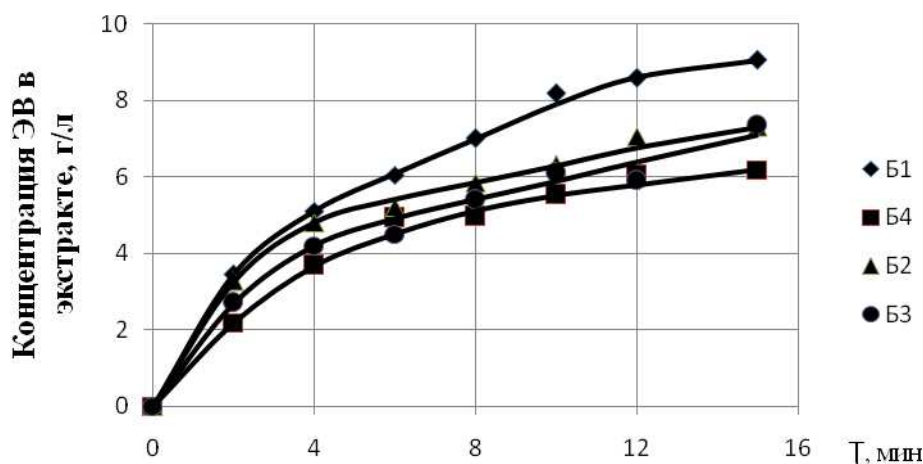


Рисунок 1 - Кинетические кривые экстракции бересты этиловым спиртом

Кинетические кривые экстракции показывают, что с увеличением размеров бересты по ширине и длине снижается скорость процесса и уменьшается степень извлечения ЭВ.

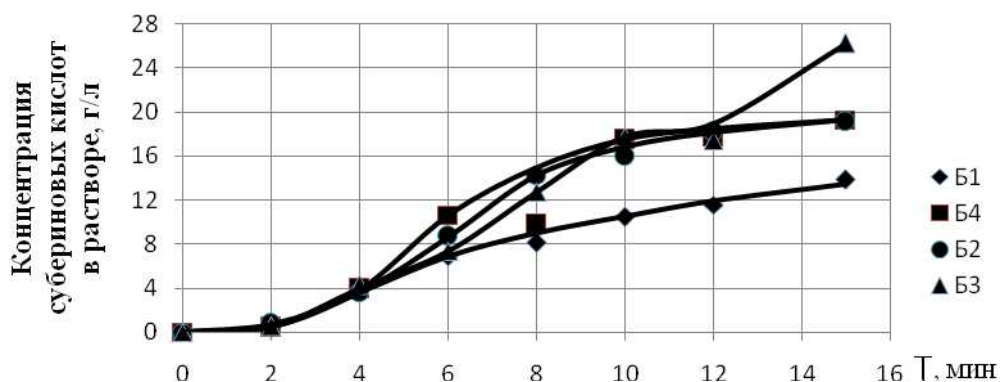


Рисунок 2 – Кинетические кривые выделения субериновых кислот

С увеличением размеров бересты по длине и ширине образца выход субериновых кислот возрастает. Установлено, что при спиртовой экстракции с уменьшением размера частиц степень недоизвлечения (E) уменьшается, а в случае гидролиза, наоборот, увеличивается.

Исследовали зависимость E от продолжительности экстракции (τ) для различных фракций березовой коры по кинетическому уравнению для регулярного режима

$$E = B \cdot \exp(-\pi^2 \cdot D \cdot \tau / R^2),$$

где B – безразмерный коэффициент, определяемый экспериментальным путем; D – коэффициент внутренней диффузии, $\text{м}^2/\text{с}$; R – приведенный размер образца бересты, м.

Логарифмируя уравнение, определяли значение B и коэффициента внутренней диффузии. Затем рассчитывали степень недоизвлечения при заданной продолжительности процесса и сравнивали с экспериментальным значением.

Результаты исследования показали, что кинетика экстрагирования бересты этиловым спиртом в СВЧ-поле достаточно хорошо описывается приведенным уравнением. Процесс экстрагирования, совмещенный с водно-щелочным гидролизом (второй этап), имеет более сложный характер и требует специального описания.