

УДК 6.048:668.473

**Т.М. Владимирова, О.М. Соколов, С.И. Третьяков**

Владимирова Татьяна Михайловна родилась в 1981 г., окончила в 2003 г. Архангельский государственный технический университет, аспирант кафедры биотехнологии АГТУ. Имеет 9 печатных работ в области получения и переработки талловых продуктов.



Соколов Олег Михайлович родился в 1936 г., окончил в 1960 г. Ленинградский технологический институт ЦБП, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии Архангельского государственного технического университета, академик Международной академии наук, РИА, РАЕН, Академии проблем качества РФ, чл.-кор. МИА, заслуженный деятель науки РФ. Имеет около 200 научных трудов в области исследования процессов сульфатной варки, изучения свойств и применения технических лигнинов.



Третьяков Сергей Иванович родился в 1946 г., окончил в 1971 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры лесохимических производств Архангельского государственного технического университета. Имеет около 90 печатных трудов в области химической переработки древесины.



## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ И ПАРЦИАЛЬНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ ТАЛЛОВОГО МАСЛА**

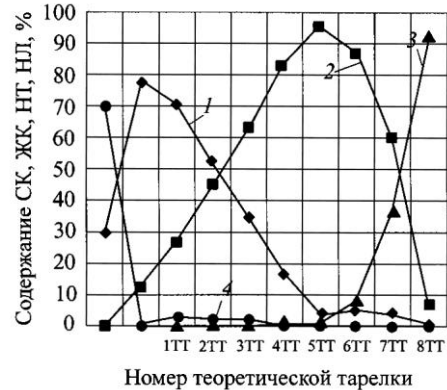
Установлено, что применение совмещенного процесса ректификации и парциальной конденсации позволяет увеличить степень разделения и улучшить качество талловых продуктов.

*Ключевые слова:* парциальная конденсация, талловое масло, ректификация, степень разделения, многокомпонентная смесь.

Для моделирования процесса ректификации таллового масла как многокомпонентной системы выбран метод Льюиса и Мачесона, при котором уравнения материальных балансов и уравнения рабочих линий, выведенные для бинарных систем, справедливы для каждого из компонентов смеси. Смесь принимают идеальной и считают, что она подчиняется закону Рауля [3].

При расчете процесса ректификации принимали талловое масло ТМ как смесь, состоящую из нейтральных легколетучих веществ, жирных кислот, смоляных кислот и нейтральных тяжелолетучих веществ [1, 2, 4]. Результаты расчета содержания компонентов на каждой ступени разделения (теоретической тарелке) ректификационной колонны представлены на рис. 1.

Рис. 1. Зависимость концентрации смоляных кислот, жирных кислот, нейтральных веществ в жидкой фазе от числа теоретических тарелок (ТТ): 1 – смоляные кислоты (СК); 2 – жирные кислоты (ЖК); 3 – нейтральные легколетучие (НЛ); 4 – нейтральные тяжелолетучие (НТ)

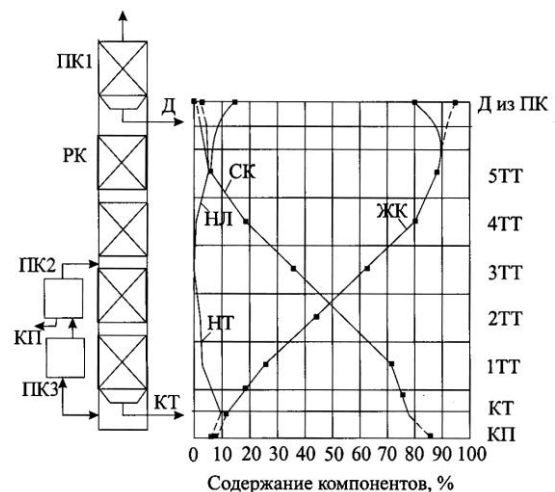


Из графиков, приведенных на рис. 1, следует, что максимальное число ТТ = 5. Дальнейшее увеличение числа тарелок приводит к уменьшению степени разделения компонентов таллового масла и ухудшению качества как дистиллята (верхний продукт), так и канифоли с тарелки отбора (нижний продукт).

На рис. 2 приведена схема процесса ректификации и парциальной конденсации, а также кривые, характеризующие изменение содержания компонентов таллового масла по высоте ректификационной колонны. Парциальный конденсатор 1 предназначен для конденсации пара и отбора дистиллята, парциальные конденсаторы 2 и 3 – для конденсации паров, выводимых из кубовой части ректификационной колонны. Продукт, получаемый в конденсаторе 2, является высококачественной талловой канифолью.

Кривые содержания компонентов таллового масла при парциальной конденсации имеют больший угол наклона, чем аналогичные зависимости при ректификации. Приведенные данные показывают, что парциальная конденсация позволяет существенно улучшить качество продуктов. Содержание жирных кислот в дистилляте возрастает до 95 %, а смоляных кислот в канифоли – до 85 ... 90 %. При этом уменьшается содержание нейтральных веществ в обоих продуктах.

Рис. 2. Изменение содержания компонентов таллового масла при ректификации (прямая линия) и парциальной конденсации (пунктирная) (РК – ректификационная колонна; Д – дистиллят; КТ – канифоль с тарелки отбора; ПК – парциальный конденсатор; КП – талловая канифоль – продукт)



Сравнительный анализ распределения содержания компонентов таллового масла показал, что разделение таллового масла методом ректификации с применением парциальной конденсации происходит полнее, чем при использовании только ректификации. Преимуществом предложенной схемы является также то, что гидравлическое сопротивление ректификационной колонны не изменяется и, следовательно, уменьшается термическая деструкция талловых продуктов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Владиминова, Т.М.* Алгоритм расчета системы парциальной конденсации при получении таловой канифоли [Текст] / Т.М. Влади́минова, С.И. Третьяков // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. науч. тр., вып. 9. – Архангельск, 2004. – С. 31–33.
2. *Владиминова, Т.М.* Расчет парциальной конденсации многокомпонентных смесей [Текст] / Т.М. Влади́минова, О.М. Соколов, С.И. Третьяков // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: матер. II Всерос. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2005. – Кн. 2. – С. 549–552.
3. *Стабников, В.Н.* Ректификационные аппараты. Расчет и конструирование [Текст] / В.Н. Стабников. – М.: Машиностроение, 1965. – 356 с.
4. *Третьяков, С.И.* Применение парциальной конденсации при ректификации таллового масла для улучшения качества продуктов [Текст] / С.И. Третьяков // Лесн. журн. – 2002. – № 3. – С. 92–97. – (Изв. высш. учеб. заведений).

Архангельский государственный  
технический университет

Поступила 25.02.05

*T.M. Vladimirova, O.M. Sokolov, S.I. Tretyakov*

#### **Simulation of Rectification Process and Partial Condensation in Tall Oil Separation**

It is established that the use of combined rectification process and partial condensation allows increasing the separation degree and improving the tall products quality.

