

менты сходные с феноло-формальдегидной смолой резольного типа, имеющие трехмерную структуру и характеризующиеся большим количеством связей между цепями молекул, что вытекает из строений нафтолов, по сравнению с чистыми мочевиноформальдегидными смолами [1]. Этим можно и объяснить повышенную водостойкость и механическую прочность клеевых соединений, получаемых на основе модифицированной клеевой композиции.

Выводы

1. Установлена и подтверждена целесообразность использования α - и β -нафтолов в качестве модификаторов карбамидоформальдегидных смол.
2. Применение карбамидных олигомеров, модифицированных α - и β -нафтолами, обеспечивает снижение токсичности клеевых композиций при сохранении физико-механических показателей готовой фанеры.

Литература

1. Азаров В.И., Цветков В.Е. Технология связующих и полимерных материалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 216 с.
2. Темкина Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 272 с.
3. Ревко А.Я. Практикум по органической химии. – М.: Высшая школа, 1982. – 208 с.



УДК 631.362

В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, Т.В. Невзорова

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПИХТОВАРЕННОЙ УСТАНОВКИ

В статье рассмотрены вопросы совершенствования технологического оборудования для переработки пихтовой зелени с использованием аккумулятора тепловой энергии и перераспределением парового потока по объему перегонной камеры установки с целью повышения выхода и улучшения качества пихтового эфирного масла.

Ключевые слова: *пихтовая зелень, эфирное масло, технологическое оборудование, аккумулятор, тепловая энергия.*

V.A. Samoylov, V.N. Nevzorov, T.V. Nevzorova

FIR COOKING PLANT MODIFICATION

The issues of the technological equipment perfection for fir greens processing with use of the thermal energy accumulator and steam stream redistribution in the distilling chamber volume of the plant in order to increase an outflow and perfect fir essence quality are considered in the article.

Key words: *fir greens, essence, technological equipment, accumulator, thermal energy.*

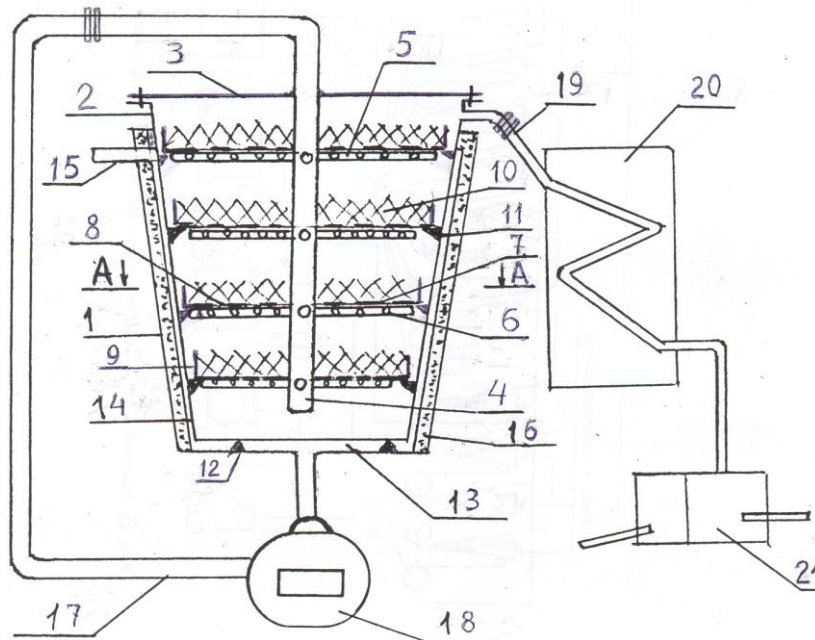
При эксплуатации сибирских лесов коэффициент полезного использования древесины составляет всего около 30%. Практически утилизируются лишь стволы деревьев, остальное, оставаясь на лесосеке, представляет серьезную опасность для растительности. Вместе с тем лесосечные отходы, треть которых приходится на древесную зелень и вершинки, являются весьма ценным сырьем, поскольку в них содержится много биологически активных и энергетических веществ [1–2]. Экспериментально показано, что их переработка обеспечивает получение большей прибыли, чем стволовая древесина [3–4]. В частности, достаточно эффективно пихтоварение. Его масштабное внедрение в определенной мере сдерживается недостатками

аппаратурного оформления процесса: ограниченной мобильностью установок и сравнительно низким выходом товарного продукта.

Цель исследований – совершенствование процесса пихтоварения, обеспечивающее сокращение его продолжительности, повышение выхода и качества вырабатываемого пихтового масла.

Объекты и методы исследований. Объектом пихтоварения служила древесная зелень 25–35-летнего молодняка пихты сибирской, произрастающей в массиве Емельяновского лесхоза (42 км северо-западнее г. Красноярска). Ветви обрезали в январе с середины крон 50 деревьев, от которых при подготовке к опыту отбирали охвоенные побеги с диаметром в отрубе 8 мм. Их измельчали до размера частиц 3–5 мм, тщательно перемешивали и массой около 0,5 кг закладывали в перегоночные камеры лабораторной и модифицированной установок. Эфирное масло из сырья отгоняли острым паром при атмосферном давлении, подаваемым в камеру из отдельно расположенного парогенератора. Влажность сырья определяли по убыли его массы при сушке, выход масла и его показатели – общепринятыми стандартными методами [5]. Вклад масла в древесной зелени оценивали волюмометрическим методом, внешний вид, цвет и запах – органолептическим, плотность – пикнометрическим, коэффициент преломления – рефрактометрическим, кислотность и эфирное масло – химическим путем, компонентный состав – методом ГЖХ на хроматографе Хром 5 с неподвижной фазой SE-30 и пламенно-ионизационным детектором.

Схема модифицированной пихтоваренной установки приведена на рисунке.



Установка для переработки зелени пихты [6]

Модифицированная установка работает следующим образом. Измельченная пихтовая лапка 10 укладывается на загрузочные решетки 7 и опускается в перегоночную камеру 2, после чего она герметизируется с помощью крышки 3 и подготавливается к работе; соединяются трубные разъемы 22 и 23. Перегретый пар от парового котла 18 по патрубку подачи острого пара 17 поступает в полость парораспределителя 4 и далее распределяется по барботерам 5, истекая из которых пар осуществляет одновременный нагрев всей массы сырья, находящегося в перегоночной камере 2. При прохождении дымовых газов от нижнего коллектора 13 через трубы 14 происходит нагрев корпуса перегонной камеры, что увеличивает интенсивность процесса паровой обработки пихтовой зелени, одновременно происходит аккумуляция тепловой энергии кварцевым песком 16. Образовавшиеся в результате отгонки пары воды с частицами эфирного масла движутся вверх и через патрубок отвода 19 поступают в холодильник 20, где конденсируются. Образовавшийся дистиллят воды и масла стекает из холодильника 20 во флорентину 21. Здесь он разделяется на масло-сырец и флорентинную воду. Следующий цикл работы установки сократится за счет аккумулированного тепла и прогретой стенки контейнера.

Основной целью усовершенствования является использование дымовых газов для нагрева пристеночной зелени пихты и перераспределение парового потока в перегоночной камере, обеспечивающих интенсификацию выделения эфирного масла из древесной зелени. Если в традиционной установке пар подается

в камеру только снизу, постепенно распространяясь во всем ее пространстве, то в модифицированной – по всему ее объему, обеспечивая одновременный прогрев всего сырья. Интенсивный прогрев измельченной древесной зелени ускоряет выделение пихтового масла и повышает производительность установки.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенная серия опытов по выделению пихтового эфирного масла из измельченной древесной зелени свидетельствует о заметном повышении его выхода при отгонке на модифицированной установке (табл.).

Результаты отгонки эфирного масла на сравниваемых установках, % от абс. сухого сырья

№ п/п	Модифицированная установка	Стандартная установка
1	3,09	2,56
2	3,16	3,21
3	3,05	2,95
4	3,21	2,87
5	3,07	2,81
$\bar{x} \pm m$	3,12±0,03	2,90±0,04
σ_x	0,067	0,079
V, %	2,15	2,72

Согласно значениям коэффициентов варьирования, выходы эфирного масла в обеих сериях опытов находятся в однородном поле. Сравнение их средней величины при 95 %-м доверительном интервале посредством статистики t -распределения Стьюдента (5,3) с табличным значением (6,4) указывает на несущественность различия. Вместе с тем повышение выхода товарного продукта на 7,6 % относительных представляется достаточно весомым в прикладном отношении.

Компонентный состав пихтового масла, получаемого в сравниваемых вариантах, одинаков, с небольшим превышением содержания тяжелых фракций при модификации установки. В последнем случае кислородсодержащих соединений ($39,4 \pm 1,8$ %) на 1,5–2,4 %, сесквитерпеноидов ($6,1 \pm 0,6$ %) на 0,8–1,1 % больше по сравнению с препаратом, выделенным на стандартной установке. Вероятно, что наблюдаемое отличие объясняется более эффективной паровой обработкой в данном случае верхних слоев древесной зелени, интенсифицирующей выделение из сырья высококипящих терпеноидных компонентов. В значительной мере это относится к борнилацетату ($31,6 \pm 1,5$ % против $29,0 \pm 1,7$ %), которым определяется качество пихтового масла.

Повышение выхода и улучшение качества пихтового масла свидетельствуют об эффективности проведенной модернизации пихтоваренной установки.

Литература

1. Релях С.М., Рубчевская Л.П. Химия и технология переработки древесной зелени. – Красноярск: КГТА, 1994. – 320 с.
2. Ягодин В.И., Выродов В.А. Технология древесной зелени. – СПб.: СПбЛТА, 1996. – 92 с.
3. Манаков В.А., Ляндрес Г.В. Производство кормовых и биологически активных продуктов на основе низкосортной древесины и отходов лесного комплекса // Производство кормовых и биологически активных продуктов из отходов и низкокачественного сырья. – Красноярск: СибНИИЛП, 1990. – С. 3–6.
4. Юдкевич Ю.Д., Васильев С.Н., Ягодин В.И. Получение химических продуктов из древесных отходов. – СПб.: СПбЛТА, 2002. – 84 с.
5. Ушанова В.М., Лебедева О.И., Девятловская А.Н. Основы научных исследований. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2004. – Ч. 3. – 360 с.
6. Положительное решение о выдаче патента на изобретение по заявке 2008145554 Российская Федерация, МПК⁷ C11B9/02. Установка для переработки зелени пихты / В.А. Самойлов [и др.]; КрасГАУ: заявл. 27.10.2008.