

УДК 665.5.06

## **УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Черкасова В.В., преподаватель СПО;  
Васильчук М.В., студент гр. ПМТ-211, III курс  
Научный руководитель: Андриюшков А. А., к.т.н., доцент;  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Общая площадь хвойных лесов России превышает 500 млн га, что составляет 2/3 площади всех лесов России и половину хвойных лесов в мире. Однако при современных способах переработки хвойного сырья уровень использования составляет всего около 30% от всей биомассы дерева. До недавнего времени признавали ценными только ствол, а хвою, мелкие побеги считали отходами производства. Важный резерв повышения продуктивности - переработка древесной зелени, именно в этих частях образуются многочисленные биологически активные соединения. К таким соединениям относятся эфирные масла, содержание которых доходит до 5% от всей массы зелени.

Переработка отходов лесозаготовочной промышленности является важным мероприятием для снижения пожароопасности и осмоления почв на местах работы.

Древесная зелень содержит эфирные масла, хлорофилл, различные витамины (В1 В2, В6, С, Е, Д, Р и др.) провитамин А (каротин), белки, жиры, углеводы, микроэлементы и другие ценные вещества. Такой состав древесной зелени дает возможность получать путем ее переработки не только эфирные масла, но и различные биологически активные препараты, а также витаминную муку.

Хвойные эфирные масла используются в косметической, парфюмерной промышленности и медицине. Применение эфирных масел в медицине не ограничивается только ароматерапией, их используют и как лекарственные средства, поскольку эфирные масла обладают широчайшим спектром биологической активности. Хорошо изучены антимикробные, противовоспалительные, регенерирующие, седативные свойства эфирных масел.

К настоящему времени разработаны и реализованы различные схемы переработки древесного сырья. Среди них есть и весьма эффективные, базирующиеся на глубокой химической переработке древесной зелени, коры. Однако, внедрение этих производств хотя и предполагает значительный экономический эффект, но требует больших капитальных и эксплуатационных затрат, квалифицированных кадров, сложного оборудования.

Для выделения эфирного масла из хвойных отходов используют перегонку с водяным паром, как самый эффективный и экономичный способ. Опыты показали, что наиболее интенсивно процесс протекает при температуре 120-130 °С, также при этой температуре масло получается наиболее качественное, чем при других параметрах. [1]

На выход и состав эфирного масла влияют подготовка растительного сырья и продолжительность перегонки. Кроме того, имеют значение температура и давление пара. При перегонке с перегретым паром продолжительность процесса сокращается и обеспечивается наиболее полный выход масла.

Применяемые для этих целей в настоящее время установки характеризуются эффективностью извлечения целевого продукта не более 65 % при продолжительности процесса не менее 5 часов.

Так же известные установки [2,3] имеют ряд недостатков: сложное конструктивное устройство, низкий коэффициент заполнения объема, большой расход пара, недостаточная степень интенсификации процесса.

В связи с этим следует считать актуальной задачу создания наиболее эффективной, и не требующей значительных вложений, установки для переработки древесной зелени водяным паром.

Предлагаемая установка для выделения эфирных масел из измельченного растительного сырья представляет собой вертикальную цилиндрическую обечайку с приварным эллиптическим днищем и отъемной эллиптической крышкой. Внутри корпуса расположен перфорированный контейнер для сырья, который вынимается для загрузки и разгрузки сырья. Внутри контейнера соосно расположен парораспределитель в виде перфорированной трубы, один конец которой заглушен, а второй имеет патрубков для ввода пара.

Интенсификация процесса и снижение расхода водяного пара достигается наличием перфорированного контейнера с парораспределителем внутри него, теплоизоляции снаружи корпуса и одновременной подачей пара в режиме прогрева внутрь и снаружи контейнера с сырьем.

После прогрева сырья и аппарата до необходимой температуры, пар поступает только через парораспределитель внутри контейнера с сырьем. Благодаря конструкции пар проходит через весь объем сырья, увлекая частицы эфирного масла за собой через отверстия в контейнере в конденсатор.

Увеличение коэффициента заполнения объема достигается путем исполнения контейнера максимального объема по отношению к объему корпуса.

Применение выносного контейнера позволяет сократить цикл работы экстрактора и увеличить его производительность, так как заполнение контейнера можно выполнять во время работы аппарата при использовании двух контейнеров.

Загрузка сырья в выносной контейнер и выгрузка отработанного сырья из контейнера после переработки менее трудоемкие и более эффективные по сравнению с теми же операциями, которые выполняются непосредственно в корпус экстрактора без выносного контейнера.

Таким образом, предлагаемая установка решает все выделенные ранее проблемы. Данное конструктивное решение помогает достичь:

- снижения расхода водяного пара;
- высокого коэффициента заполнения объема аппарата;
- интенсификации процесса выделения эфирных масел из сырья;
- снижения себестоимости всего процесса в том числе из-за простоты конструкции и мобильности установки.

### Список литературы:

1. Сафин Р. Р., Воронин А. Е., Назипова Ф. В., Ахунова Л. В. Повышение эффективности экстракции эфирных масел водным паром [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-ekstraktsii-efirnyh-masel-vodyanym-parom/viewer> (дата обращения 22.03.2024).

2. Установка для извлечения эфирных масел: пат. 2491327 Рос. Федерация. № 2012111604/13 / Самойлов В. А ; завл. 26.03.2012 ; опубл. 27.08.2013.

3. Установка для переработки растительного сырья: пат. 2634045 Рос. Федерация. №2016112821 / Невзоров В. Н., Самойлов В. А., Мацкевич И. В., рум А. И ; завл. 04.04.2016 ; опубл. 23.10.2017.

3. Черняева, Г.Н. Утилизация древесной биомассы / Г. Н. Черняева, С. Я. Долгодворова, Р. А. Степень; Отв. ред. Б. С. Чудинов; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева. - Красноярск : ИЛИД, 1987. - 165с.