

УДК 630*839:631.532.004.8

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСНОЙ ХВОИ

Посметьев В. И., Дегтярева С. И., Михайлов А. Г. (ВГЛТА)

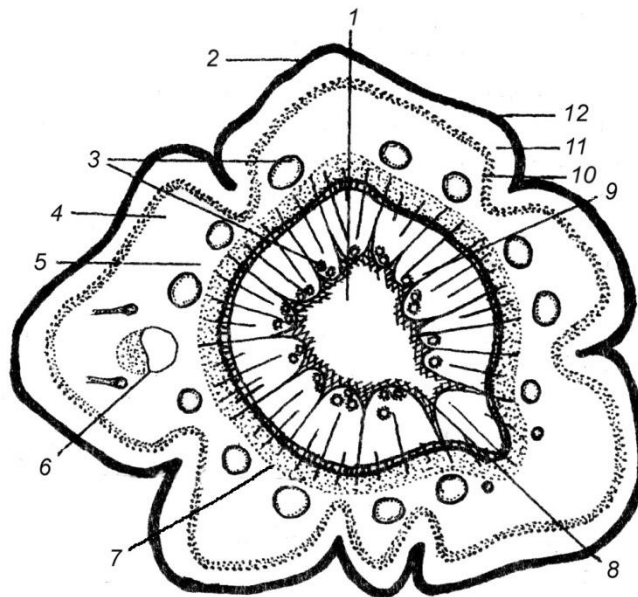
Получение высококачественной древесной зелени (ДЗ) для производства из неё различных полезных продуктов является актуальной задачей. Известно, что в клетках дерева содержится много биологически активных компонентов – витаминов, ферментов, гормонов, фитонцидов, а также белков, жиров, углеводов и прочих веществ, пригодных для лечебных, пищевых и кормовых целей. Побеги (мелкие веточки), покрытые хвоей или листьями, Ф. Т. Солодский предложил называть ДЗ [1].

Наиболее перспективными направлениями использования ДЗ являются следующие. Первое и наиболее простое – это получение хвойных эфирных масел и флорентинной (хвойной, погонной) воды. Второе – комплексная, безотходная переработка всей ДЗ хвойных с получением хвойных эфирных масел, флорентинной воды, хлорофилло-каротиновой пасты, хвойного воска, хлорофиллина натрия, бальзамической пасты, провитаминового концентрата, кормовой муки и др. Третье – получение биологически активных веществ (хвойного клеточного сока). Четвертое – производство грубых кормов. Пятое – получение органических удобрений [2].

В НИИ кормов рекомендует также хвою в качестве консерванта разных зеленых трав. Использование ее в количестве 5-10 % силосуемой массы клевера и других зеленых трав позволяет сократить потери питательных веществ в 1,5-2 раза. Смолы, эфирные масла, фитонциды хвои прекращают рост ряда грамположительных бактерий (дифтерит, стафилококков) и простейших. Применение водных настоев хвои сосны, ели и можжевельника в кормлении свиней, телят, жеребят способствует ускорению прироста живой массы, повышению жизнеспособности молодняка [3].

Комплексное использование ДЗ предусматривает полную переработку кроны деревьев (ветвей, сучьев и вершинок с зеленью), составляющей 10-15 % объема стволовой древесины. В настоящее время используется в основном только её зелень для получения витаминной муки, а древесина идет в отходы. Сложность промышленной переработки кроны заключается в том, что каждая из трех составных частей – древесина, зелень и кора по отношению друг к другу являются вредными примесями. Например, в зелени для выработки витаминной муки примесь коры и древесины строго ограничена. Следовательно, для комплексного использования кроны необходимо выделить по возможности в "чистом" виде её составные части [4, 6].

Однолетние стебли хвойных имеют лопастные очертания поперечных сечений (рис. 1). Лопасты, называемые листовыми подушками, представляют собой сросшиеся со стеблем основания листьев.



1 – сердцевина; 2 – листовая подушка; 3 – смоляные ходы; 4 – хлоренхима, 5 – первичная кора; 6 – листовый след; 7 – вторичный луб; 8 – перимедулярная зона сердцевины; 9 – вторичная древесина; 10 – феллоген; 11 – гиподерма; 12 – эпидерма

Рисунок 1 – Схема строения однолетнего стебля хвойного (сосна)

Главные ветви и ствол хвойных продолжают расти из года в год в результате роста верхушечной почки, поэтому для хвойных характерен неограничен-

ный рост. Чешуевидные листья расположены спирально; в пазухах таких листьев находятся почки, из которых развиваются короткие веточки (длиной 2-3 мм), называемые укороченными побегами. Это – стебли с ограниченным ростом, на верхушке которых растет по два листа.

Незадолго до окончания вегетационного периода на побеге формируются почки возобновления, деятельность камбия прекращается, он переходит в состояние покоя. После опадения листьев пазушные почки оказываются над листовыми рубцами, на поверхности которых можно видеть остатки проводящих пучков листовых следов (рис. 1). В таком безлистном состоянии, со стеблями, покрытыми пробкой, защищающей внутренние ткани от действия низких температур, побеги растений зимуют [5].

Следующей весной из почек развиваются новые побеги, а в прошлогодних активизируется камбий, образующий новые элементы вторичных древесины и луба. Так продолжается из года в год. Через два-три года укороченные побеги хвойных опадают вместе с листьями и на их месте остается еще один рубец.

В соответствии с ГОСТ 21769-84, древесная зелень хвойных пород в зависимости от содержания хвои, коры и древесины, неорганических и органических примесей подразделяется на три сорта в соответствии с таблицей 1 [6].

Таблица 1 – Состав древесной зелени в зависимости от сорта

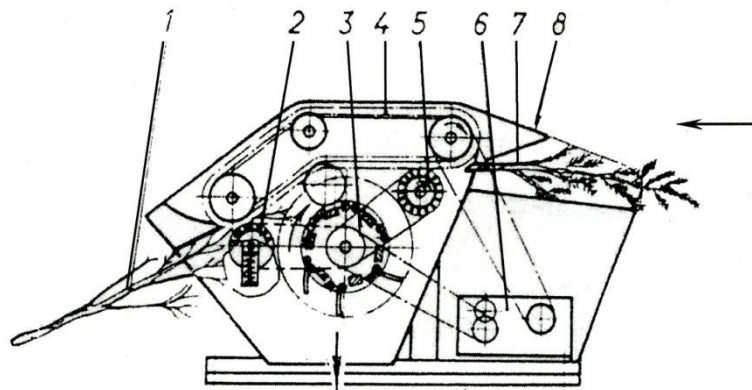
Наименование показателя	Норма для сорта		
	1-го	2-го	3-го
Массовая доля хвои, почек и недревесневших побегов, %, не менее	80	70	60
Массовая доля коры и древесины, %, не более	15	25	35
Массовая доля других органических примесей, %, не более	5	5	5
Массовая доля неорганических примесей, %, не более	0,2	0,2	0,2

Как следует из данных таблицы, допускаемая стандартом массовая доля «чистой» хвои в заготавливаемой ДЗ, в зависимости от сорта, составляет всего 60-80 %. Однако, как показывает практика применения ДЗ, содержание в ней даже 5 % коры, древесины, органических и неорганических примесей суще-

ственно снижают ее полезные потребительские свойства, а в ряде случаев делает невозможным использование такой ДЗ.

Существует много различных установок для отделения хвои, которые были разработаны за последние 40-50 лет. В зависимости от конструкции отделителя ДЗ делятся на стационарные (ОДЗ-12А; ОДЗ-3,0; ОИЗ-1; ОЗУ и др.) и передвижные (ОЗП-1,0; ОЗП-44; на базе бензиномоторной пилы "Дружба"; ЛТА-1 и др.).

На рисунке 2 изображен отделитель ДЗ ОДЗ-12А, который предназначен в основном для обработки еловых веток. Подача веток в отделитель проводится вручную. Опыт эксплуатации показал, что отделенную от веток древесную ДЗ необходимо подвергать ручной сортировке.



1 – оголенная ветка (сук); 2 – прижимной валец (выводящий); 3 – барабан с шарнирно укрепленными ножами и амортизаторами; 4 – цепь и траверсы транспортера; 5 – прижимной валец (подающий); 6 – редуктор привода; 7 – ветка; 8 – кожура

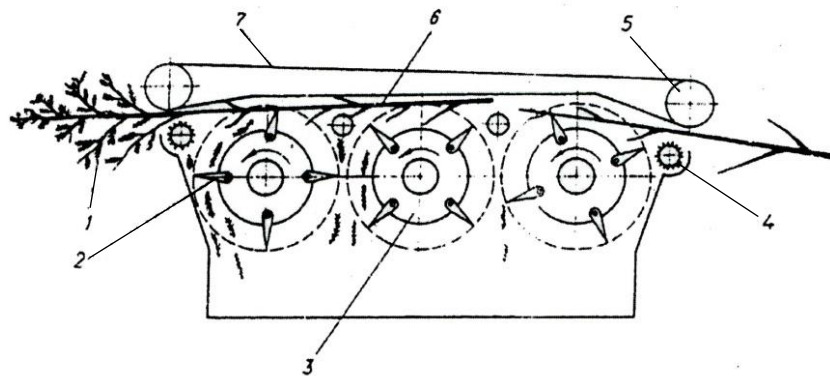
Рисунок 2 – Схема отделителя древесной зелени ОДЗ-12А

Отделитель ОДЗ-3,0 предназначен для отделения ДЗ от веток или молодых деревцев, подаваемых в установку вручную или специальным транспортером (рис. 3). Он обслуживается двумя рабочими, степень оголения веток $K_e = 90-96\%$. Однако в настоящее время ОДЗ-3,0 серийно не выпускается.

Отделитель-измельчитель ДЗ ОИЗ-1,0 (рис. 4) предназначен для отделения ДЗ и её измельчения. Обслуживается двумя рабочими, степень оголения веток $K_e = 90-98\%$. Производство ОИЗ-1,0 было ограничено опытным образцом. Рассмотренные конструкции установок отделяют ДЗ механическим способом. Фактически во всех отделителях хвоя неизбежно контактирует с вращающимися барабанами, в

результате чего получает повреждения поверхностного слоя, подвергается механическому прессованию и теряет свой товарный вид. После этого продолжительное хранение становится невозможным. Также возникает необходимость дополнительной сортировки получаемой ДЗ.

Предложено устройство для отделения ДЗ, состоящее из барабанной рубительной машины и узла пневмосепарации (рис. 5) [7]. Рубительная машина включает подающий транспортер 1, прижимной валок 2, барабанный ножевой ротор 3 и корпус с выходным патрубком 4.



1 – ветка; 2 – ножи; 3 – барабан; 4, 5 – прижимные вальцы; 6 – опорные вальцы;

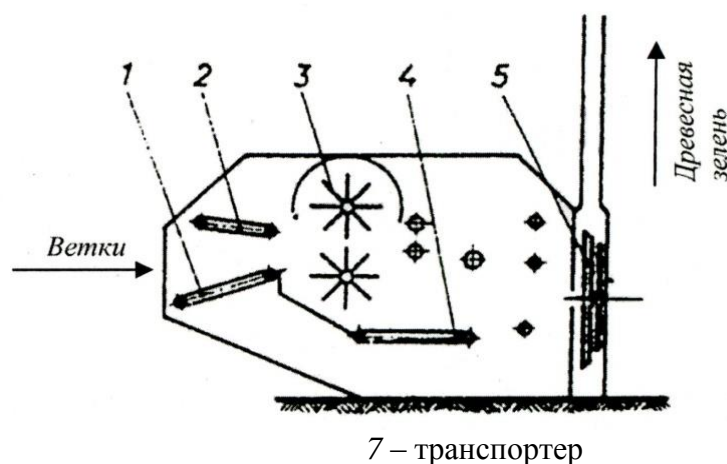


Рисунок 3 – Схема отделителя древесной зелени ОДЗ-3,0

1 – нижний подающий транспортер; 2 – верхний подающий транспортер; 3 – отделяющие барабаны; 4 – питающий транспортер; 5 – измельчитель

Рисунок 4 – Схема отделителя-измельчителя древесной зелени ОИЗ-1,0

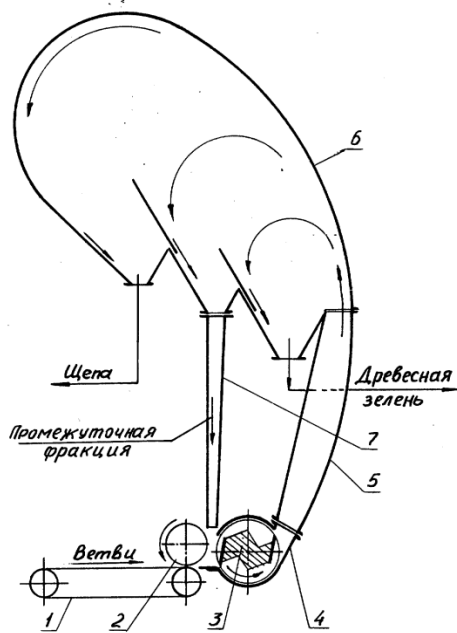


Рисунок 5 – Схема устройства для отделения древесной зелени

длины. Под действием центробежных сил ротор 3 выбрасывает образовавшуюся зеленую щепу через выходной патрубок 4 корпуса рубительной машины. Далее зеленая щепа через щепопровод 5 поступает в сепарирующий бункер 6. В процессе движения частиц зеленой щепы вдоль криволинейных поверхностей щепопровода 5 и бункера 6 имеющие меньшие массу и скорости витания частицы ДЗ (хвоя, охвоенные побеги, листья) затормаживаются воздухом быстрее, чем древесные частицы. Поэтому ДЗ выпадает в нижний карман бункера 6, а щепа в верхний карман. В средний карман попадают частицы ДЗ, а также щепы. Те частицы, которые попадают в средний карман по случайным причинам при их взаимодействии в процессе движения, возвращаются в устройство через лоток 7 и попадают в верхний или нижний карман. Те же частицы древесины и ДЗ, которые попадают в средний карман из-за совпадения их скоростей витания и массы, при рециркуляции их через установку доизмельчаются ножами ротора и попадают в карман для ДЗ вследствие уменьшения их размеров. Таким образом, по мнению авторов, выделение и рециркуляция средней фракции зеленой

В сепарирующем бункере верхняя стенка является плавным продолжением щепопровода 5; в нижней части бункера 6 имеется верхний карман для приема щепы, нижний карман для приема ДЗ и средний карман для приема фракции, недоотделенной зелени, стеблей и щепы.

Устройство работает следующим образом. Ветви деревьев или тонкомерные деревья укладывают на транспортер 1 вручную или манипулятором. Транспортер 1 с помощью прижимного валка 2 подает сырье под ножи вращающегося ротора 3, который отрывает частицы древесины и побегов заданной

щепы в процессе ее пневмосепарации на предлагаемой установке позволяет исключить влияние случайных факторов на процесс.

Недостаток данного способа заключается в том, что данная машина работает не по пути отделения чистой кондиционной хвои от примесей различного рода, а по принципу разделения уже измельченной фракции, состоящей из ДЗ, коры, древесины и различных органических и неорганических включений. Большая по объему промежуточная фракция, которая неизбежно будет получаться, подвергается повторному прохождению через ножи, что существенно снизит качество получаемого продукта. Таким образом, с помощью этого способа также невозможно получить высококачественную кондиционную хвою, а можно получить лишь хвойную муку невысокого качества.

Предложен также оригинальный способ отделения ДЗ, заключающийся в помещении ветвей и сучьев с зеленью в жидкостную среду, характеризующийся тем, что, с целью повышения производительности и качества отделения зелени, ветви и сучья помещают в емкость с водой, герметично закрывают емкость и создают в ней электрогидравлический удар путем пропускания через воду емкости электрического тока мощностью порядка 10 кВт. Способ был экспериментально проверен на опытной установке, при этом зелень отделялась от ветвей и сучьев мгновенно с хорошим качеством [8].

Однако у данного способа серьезным недостатком является то, что ДЗ помещается в жидкость, а это в последующем требует дополнительные затраты на сушку получаемой хвои, так как последующее хранение без этого невозможно. Кроме этого, в результате электрогидравлического удара хвоя теряет не только связь с побегом, но и структурно-клеточную целостность, что существенно снижает качество и ограничивает её дальнейшее применение.

Исследованием ЛатНИИЛХП доказано, что механическим способом отделения ДЗ невозможно добиться высокой степени оголения веток без снижения в этом случае показателя качества. Также практически невозможно таким способом отделить от ветки только побеги с диаметром среза меньше 6 мм. ДЗ для пе-

переработки должна заготавливаться кондиционной, то есть содержащей охвоенные неодревесневшие побеги с определенным максимальным диаметром в месте среза. Последний устанавливается в зависимости от породы дерева, а также от требований технологии производства продукции из ДЗ [1, 9].

Однако до сих пор изучение достоверных источников не позволило выявить детальное описание процесса отделения хвои на клеточном уровне. Известно лишь то, что хвоинка прикрепляется к своему листовому следу посредством проводящего пучка, снабжающего её питательными веществами, и покровных тканей. В этой связи важно исследовать влияние многочисленных факторов, влияющих на усилие отрыва хвойного листа, таких как: экология места произрастания, сроки сбора и способ отделения ДЗ, естественного и искусственного воздействия температуры, релаксационные процессы, ориентация хвойного листа к направлению действия силы и др. Проведение запланированных исследований предполагает, в частности, изготовление и изучение срезов хвойного листа и места его крепления к ветке с учетом воздействия вышеперечисленных факторов. В конечном итоге, это позволит обосновать основные конструктивные и рабочие параметры более эффективного отделителя ДЗ для получения высококачественной хвои.

Библиографический список

- 1 Иевинь, И. К. Промышленная заготовка древесной зелени / И. К. Иевинь, В. Е. Гейне. – Рига, 1966. – 137 с.
- 2 Тагильцев, Ю. Г. Древесная зелень и живица источник доходов / Ю. Г. Тагильцев и др. // Лесная промышленность. – 1989. – № 12. – С. 11-12.
- 3 Кролиководство и звероводство // П1851. – 1997. – N 6. – С. 8-9.
- 4 Запольский, Б. А. Комплексная переработка кроны / Б. А. Запольский, Е. Н. Быков // Лесная промышленность. – 1980. – № 7. – С. 23-24.

5 Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова. – М. : Едиториал УРСС, 2001. – 528 с.

6 ГОСТ 21769-84. Зеленъ древесная. Технические условия. – Введ. 1984-03-23. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. – 8 с.

7 А. с. 2120853 РФ, МПК (6) В27L11/00, А01G23/00. Способ отделения древесной зелени и устройство для его осуществления / В. И. Ягодин, Л. В. Свириц, В. И. Рощин. – № 95112889/13 ; заявл. 21.07.1995 ; опубл. 27.10.1998.

8 А. с. 853839 СССР, МПК (5) А01G23/00. Способ отделения древесной зелени / Ю. Г. Санников, Ю. П. Ивонин ; заявитель и патентообладатель Кировский научно-исследовательский и проектный институт лесной промышленности. – № 2864632/15 ; заявл. 08.01.1980 ; опубл. 20.01.1995.

9 Кевиньш, Ю. С. Исследование процесса получения древесной зелени механико-пневматическим способом : Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук : 05.21.01 / Ю. С. Кевиньш. – Рига, 1977. – 142 с.