

Научная статья
УДК 674.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ ЩЕПЫ

Дмитрий Андреевич Сюткин¹, Иван Юрьевич Алексеев²,
Максим Владимирович Газеев³

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ dexfoxse@mail.ru

² IvanAlex.112@yandex.ru

³ gazeevmv@usfeu.ru

Аннотация. В статье выполнены исследования древесной щепы и по макроскопическим признакам определен основной породный состав древесины, а также выполнены исследования массовой доли влаги, содержащейся в щепе, и определена ее зольность.

Ключевые слова: древесина, древесная щепа, влага, зольность

Для цитирования: Сюткин Д. А., Алексеев И. Ю., Газеев М. В. Исследование древесной щепы // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 522–527.

Original article

WOOD CHIPS STUDY

Dmitry A. Syutkin¹, Ivan Yu. Alekseev², Maxim V. Gazeev³

^{1, 2, 3} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ dexfoxse@mail.ru

² IvanAlex.112@yandex.ru

³ gazeevmv@usfeu.ru

Abstract. In the article, studies of wood chips were carried out and the main species composition of wood was determined by macroscopic signs, as well as studies of the mass fraction of moisture contained in the chips and its ash content were determined.

Keywords: wood, wood chips, moisture, ash content

For citation: Syutkin D. A., Alekseev I. Yu., Gazeev M. V. (2025) Issledovanie drevesnoj shhepy [Wood chips study]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 522–527. (In Russ).

Многие лесопильные предприятия при производстве пилопродукции получают в качестве сопутствующего продукта древесную щепу, которую можно использовать для дальнейшей переработки. Щепу можно получать одновременно при переработке круглых лесоматериалов на фрезерно-пильных станках и линиях агрегатной переработки. При лесопилении получаемый горбыль и обрезь с необрезной доски также можно перерабатывать в технологическую щепу на рубительных машинах.

Полученную щепу предприятия используют в качестве древесного топлива для котельной либо направляют в дальнейшую переработку на целлюлозно-бумажные предприятия. В большинстве случаев основное направление применения древесная щепа получает в качестве топлива. Для оценки качественных характеристик древесной щепы необходимо проводить исследования на такие параметры, как породный состав, влажность, зольность. Для исследования качественных характеристик была отобрана древесная щепа, полученная на лесопильном предприятии. Отбор проб для испытания на содержание влаги в щепе проводили в соответствии с НД. Щепа была помещена в непроницаемый для воздуха герметичный пакет (рис. 1).



Рис. 1. Фотография щепы, отобранной на исследования

Необходимо произвести исследования по определению породного состава, влажности и зольности щепы, которая была отобрана. Исследования проводили в соответствии с нормативной документацией и применением следующих приборов:

1. Весы электронные ВЛТ 510 П, Класс 4;
2. Шкаф сушильный SNOL 58/350;
3. Контейнер стеклянный;
4. Эксикатор;
5. Гигрометр ВИТ1;
6. Тигли;
7. Муфельная печь.

Порода древесины представленных образцов определялась посредством проведения их визуального осмотра и сопоставления с описанием, приведенном в специализированной литературе. Было установлено, что основной фракционный состав представленной на исследование щепы представлен древесиной осины (*Populus tremula* L.) и лишь незначительная часть представлена древесиной сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Согласно справочным данным, плотность древесины осины при влажности 12 % составляет 495 кг/м³, в абсолютно сухом состоянии 465 кг/м³. Коэффициент объемного разбухания равен 0,47. Плотность древесины сосны обыкновенной составляет 505 кг/м³ при влажности 12 % и 480 кг/м³ в абсолютно сухом состоянии [1, 2].

При визуальном осмотре пробу щепы разделили на два цвета. При тщательном осмотре можно сделать заключение, что эту древесину сосны видно ввиду хорошо различимых годовичных слоев (рис. 2).

Древесина сосны имеет слегка розоватое ядро, которое со временем становится буровато-красным, широкую заболонь от желтоватого до розоватого цвета, хорошо видимые годовичные слои четкой границей между ранней и поздней древесиной (см. рис. 2), довольно крупные и многочисленные смоляные ходы.



Рис. 2. Общий вид исследуемой щепы

При исследовании щепы установлено, что состав щепы можно разбить на цветовые группы: светлая с желтоватым оттенком с выраженными годовичными слоями (сосна), белая с зеленоватым оттенком без выраженных годовичных колец (осина).

Определение влажности щепы проводили в соответствии с ГОСТ [3]. Щепу помещали в контейнер и загружали в сушильный шкаф (рис. 3), который предварительно разогрели до температуры $(103 \pm 1) ^\circ\text{C}$, где в течение 30 мин сушили, после извлекали контейнер со щепой из сушильного шкафа и помещали в эксикатор для охлаждения до комнатной температуры.



Рис. 3. Общий вид шкафа сушильного SNOL 58/350

Контроль массы сухого контейнера с точностью до 0,02 г выполняли на электронных весах и записывали как массу пустого контейнера W_c . После чего в контейнер загружали 50 г пробы щепы и взвешивали массу с точностью до 0,01 г (рис. 4). Полученное значение начальной массы контейнера с пробой записывали как W_i .



Рис. 4. Определение массы контейнера со щепой

Контейнер с загруженной в него пробой щепы размещали в сушильном шкафу, нагретом до температуры $(103 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Продолжительность выдержки в шкафу составила 16 ч.

Контейнер с пробой щепы вынимали из шкафа и помещали в эксикатор для охлаждения до комнатной температуры. После охлаждения контейнер с пробой вынимали из эксикатора и взвешивали с точностью до 0,01 г, результат записывали.

Повторно размещали контейнер с пробой щепы в сушильном шкафу, где выдерживали при заданной температуре 2 ч. Процедуру сушки повторяли до тех пор, пока масса контейнера с пробой щепы не изменится по отношению к предыдущему взвешиванию менее чем на 0,02 %. Результат взвешивания фиксировали как конечную массу контейнера с пробой W_f .

Массовую долю общей влаги ($W_{дог}$) в анализируемой пробе, выраженную в процентах, вычисляли по формуле

$$W_{дог} = \frac{W_i - W_f}{W_i - W_c} \cdot 100,$$

где W_i – начальная масса контейнера с пробой, г;

W_f – конечная масса контейнера с пробой, г;

W_c – масса пустого контейнера, г.

Результаты определения массовой доли общей влаги в щепе сведены в таблицу. В результате исследования установлено, что в партии щепы содержится древесина осины и сосны. Массовая доля общей влаги в щепе составила 43,86 %, 42,61% и 41,11 % для трех замеров. Среднее арифметическое значение массовой доли общей влаги составило 42,53 %. Зольность пробы исследуемой древесной щепы как топлива определяли по изменению массы навески пробы при ее нагревании в строго контролируемых условиях [4].

Результаты определения массовой доли общей влаги в щепе

№	W_c , г	W_i , г	W_f , г	$W_{дог}$, %
1	261,72	311,7	289,80	43,86
–	–	–	289,78	–
–	–	–	289,78	–
2	246,68	296,72	275,42	42,61
–	–	–	275,40	–
–	–	–	275,40	–
3	249,39	299,4	278,86	41,11
–	–	–	278,84	–
–	–	–	278,84	–

К таким условиям относится температура, продолжительность нагревания, масса навески и соответствие аппаратуры требованиям настоящего стандарта. Зольность позволяет получить представление о несгораемой ча-

сти древесной щепы как древесного топлива, которое при его сжигании окисляется, но не выделяет тепла.

Пустые тигли прокаливали на газовой горелке, а затем охлаждали в эксикаторе до комнатной температуры. Взвешивают тигли с точностью до 0,1 мг. Пробу древесной щепы массой приблизительно 2 г помещали в тигель и взвешивали тигель с пробой, после чего тигель с пробой помещали в холодную муфельную печь и медленно нагревали до температуры 580...600 °С. Тигель с золой переносили из муфельной печи в эксикатор, охлаждали до комнатной температуры и взвешивали с точностью до 0,1 мг. Проводят контрольные прокаливания продолжительностью 30 мин каждое до тех пор, пока изменение массы тигля с золой после очередного прокаливания не станет менее 0,2 мг.

Зольность пробы, выраженную в процентах, вычисляют по формуле

$$\text{Зольность} = \frac{W_2 - W_c}{W_1 - W_c} \cdot 100,$$

где W_c – масса пустого тигля, г;

W_1 – масса тигля с исходной навеской пробы, г;

W_2 – масса тигля с золой, г.

В результате исследования зольность щепы составила 0,72 %.

Вывод

В результате исследования установлено, что в партии щепы содержится древесина осины и сосны. Массовая доля общей влаги в щепе составила 43,86 %, 42,61 % и 41,11 % для трех замеров. Среднее арифметическое значение массовой доли общей влаги составило 42,53 %. Зольность исследуемой щепы составила 0,72 %.

Список источников

1. Швамм Е. Е. Древесиноведение. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург : БРИЗ-Урал, 2000. 190 с.
2. Уголев Д. М. Древесиноведение с основами лесного товароведения. М. : Экология, 1991. 225 с.
3. ГОСТ Р 56886–2016. Топливо древесное. Определение влаги стандартным методом : национальный стандарт Российской Федерации. Введен 01.07.2017. М. : Стандартиформ. 6 с.
4. ГОСТ Р 56888–2016. Топливо древесное. Определение зольности стандартным методом : национальный стандарт Российской Федерации. Введен 01.07.2017. М. : Стандартиформ. 5 с.