

Научная статья
УДК 674.5

ДРЕВЕСИНА КАК КЛЮЧЕВОЙ МАТЕРИАЛ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Ирина Валерьевна Яцун¹, Матвей Сергеевич Чекасин²

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ yatsuniv@m.usfeu.ru

² chekasin01gto@gmail.com

Аннотация. В статье представлен анализ акустических характеристик древесины, а также рассмотрены ключевые требования к данному материалу, предъявляемые при производстве дек музыкальных инструментов. Особое внимание уделяется анализу влияния различных факторов, влияющих на качество звука музыкальных инструментов, таких как порода древесины, ее влажность, методы ее обработки и др.

Ключевые слова: резонансная древесина, звуковые свойства древесины, резонансные свойства древесины, дека

Для цитирования: Яцун И. В., Чекасин М. С. Древесина как ключевой материал в производстве музыкальных инструментов // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 376–380.

Original article

WOOD AS A KEY MATERIAL IN THE PRODUCTION OF MUSICAL INSTRUMENTS

Irina V. Yatsun¹, Matvey S. Chekasin²

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

¹ yatsuniv@m.usfeu.ru

² chekasin01gto@gmail.com

Abstract. The article presents an analysis of the acoustic characteristics of wood, as well as discusses the key requirements for this material in the production of soundboards for musical instruments. Special attention is paid to analyzing the influence of various factors on the sound quality of musical instruments, such as wood species, its moisture content, and the methods of its processing, etc.

Keywords: resonant wood, sound properties of wood, resonant properties of wood, soundboard

For citation: Yatsun I. V., Chekasin M. S. (2026) Drevesina kak klyuchevoj material v proizvodstve muzykal'ny'x instrumentov [Wood as a key material in the production of musical instruments]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 376–380. (In Russ).

С древних времен люди мастерили простые деревянные музыкальные инструменты. Погремушки, барабаны, дудки и другие шумовые устройства служили для охоты и ритуалов. Шаманы использовали их, чтобы привлечь добрых духов или отпугнуть злых. Звуки часто усиливали магические заклинания. Изначально самым первым музыкальным инструментом был человеческий голос, так как благодаря нему можно издавать множество звуков. Затем люди стали замечать, что звуки, возникающие при работе, имеют определенный ритмический рисунок, что могло послужить развитию интереса к музыке.

С развитием цивилизации возникла музыкальная акустика. Музыкальная акустика – это раздел науки, занимающийся исследованиями вопросов создания, распространения и восприятия музыкальных звуковых сигналов [1]. В настоящее время развивается несколько направлений акустики, например, акустика музыкальных инструментов и голоса, акустика концертных залов и помещений для прослушивания, техника звукозаписи, компьютерные музыкальные технологии [1].

Почти любой предмет, издающий звук, может стать музыкальным инструментом. На протяжении долгих лет человечество долго и упорно трудилось, создавая разнообразные устройства для извлечения мелодий. В настоящее время древесина остается одним из главных материалов для изготовления музыкальных инструментов.

Акустические характеристики музыкального инструмента определяются физическими свойствами древесины, такими как плотность, упругость и структура волокон. Породы древесины, имеющие высокую плотность (например, эбен), обеспечивают насыщенный и глубокий тембр звука, а породы с низкой плотностью (такие как ель или болотный ясень) характеризуются яркостью, звонкостью и выраженной атакой. Таким образом, различия в звучании древесины обусловлены ее природными характеристиками и методами подготовки материала для производства музыкальных инструментов [2]. Существует множество музыкальных инструментов, созданных из массивной древесины, например, щипковые (балалайки, домры, гусли, гитары), смычковые (скрипка, альт, виолончель,

контрабас), язычковые (гармони, баяны, аккордеоны), духовые (флейта, кларнет, фагот).

Рассмотрим подробно конструкцию такого музыкального инструмента, как гитара. Она состоит из трех основных частей: голова, гриф и корпус. В голову гитары встроен колковый механизм, позволяющий регулировать натяжение струн. Основание грифа изготавливается в основном из клена, махагони или кедра. Для изготовления верхней накладке грифа используется палисандр или махагони. В верхней части грифа находится нулевой порожек, выполненный из натуральной кости или пластика. Накладка на гриф разделена на лады, которые позволяют изменять тон звука. Ладовые порожки изготавливают из различных металлов и сплавов, таких как латунь, нильсеребряный сплав, мельхиор и сталь.

Корпус – это сердце щипковых и смычковых музыкальных инструментов, именно он формирует объем и тембр звука. Как правило, он состоит из трех основных элементов: нижней и верхней дек и обечайки. У деки есть три основные функции: передача и усиление звука, определение тембра звука и эстетическая. Если первая функция говорит сама за себя, то вторая функция зависит от качества материала и геометрических (конструктивных) параметров, оказывает огромное влияние на тембр звука инструмента. Третья функция – это основной элемент внешнего вида гитары, которая может украшаться различными узорами, инкрустацией и прочими декоративными элементами.

Наиболее подходящие породами древесины для изготовления дек является ель, сосна, пихта кавказская, кедр сибирский. Лиственные породы древесины имеют более низкие акустические константы, поэтому их применение при изготовлении дек весьма ограничено. Наибольшее преимущество имеет древесина ели из-за того, что у нее относительно мало пороков и достаточная толщина стволов деревьев.

Доски, предназначенные для изготовления дек, проходят тщательный отбор. Помимо того, что резонансная древесина не должна иметь пороков, не последнюю роль играет ее влажность, которая должна колебаться в пределах от 8 до 10 % [3].

Существует косвенный и прямой способ отбора древесины для изготовления корпуса музыкальных инструментов. Данный способ подразделяется на несколько критериев и один из них – внешний вид и состояние древесины. Его суть заключается в визуальном осмотре еще не срубленного дерева или не распиленного круглого лесоматериала. Ствол должен иметь цилиндрическую форму с минимальным количеством сучков и без повреждений, а крона должна быть островершинной, узкой и симметричной. Следующий критерий – цвет и состояние коры. Однозначного ответа здесь нет, потому что разные мастера, занимающиеся отбором древесины, утверждали разное. Например, русские мастера отдавали предпочтение чешуекорым елям, так как они имеют генетическую пластичность.

В Румынии считают, что кора должна состоять из округлых и вогнутых чашечек, а во Франции утверждают, что чешуйки должны быть небольшими и гладкими. И последним критерием является макроструктура древесины. Ширина годичных колец должна варьироваться в диапазоне от 1 до 4 мм, а содержание поздней древесины не должно превышать 30 %.

Большое влияние на качество древесины оказывает наличие косослоя (таблица) [3]. Косослой – это отклонения древесных волокон от продольной оси круглого лесоматериала. Как правило, волокна расположены в бревне винтообразно от комля к вершине. Существует два основных вида наклона волокон. Первый – это природный косослой, который описан выше. Чаще всего он встречается у хвойных пород древесины. Второй вид – это искусственный косослой, который появляется в результате отклонения направления годичных колец от продольной оси материала из-за распиловки дерева с кривизной или неправильной распиловки прямолинейного ствола. Такую древесину отбраковывают из-за того, что у нее снижены физико-механические показатели. Она легко растрескивается, имеет нестабильную форму.

Влияние косослоя древесины на ее акустические свойства

Угол наклона, град.	Изменение акустической постоянной, %, при наклоне волокон в направлении		Угол наклона, град.	Изменение акустической постоянной, %, при наклоне волокон в направлении	
	тангенциальном	радиальном		тангенциальном	радиальном
0	100	100	10	81,9	79,7
2	98,9	98,9	15	68,6	65,7
4	95,1	95,5	20	57,6	55,9
6	92	91,3	30	42,3	43,1
8	87,3	86	40	33,1	34,3

При прямом способе определения качества резонансной древесины измеряют основные физико-механические характеристики, такие как плотность, модуль упругости, скорость звука в древесине, амплитуда колебаний и величина потерь энергии на внутреннее трение.

Способность древесины к излучению принято характеризовать акустической постоянной (акустической константой) (K_a):

$$K_a = \sqrt{E/\rho^3} = c/\rho,$$

где $E = c^2\rho$ – модуль упругости (модуль Юнга), Па;

c – скорость распространения звука в древесине, м/с;

ρ – плотность древесины, кг/м³.

Породы древесины, для которых значения акустической константы максимальны, наилучшим образом подходят для изготовления музыкальных

инструментов и создания интерьеров концертных залов и помещений для прослушивания. Наибольшей величиной акустической константы обладает древесина ели, пихты и кедра [4].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что хвойные породы древесины являются наиболее предпочтительным материалом для производства дек музыкальных инструментов. Это обусловлено их высокими акустическими характеристиками. В то же время лиственные породы древесины редко используются в данной области из-за их низкого значения величины акустической константы.

В связи с этим модификация лиственных пород древесины с целью улучшения их резонансных свойств является перспективным направлением научных исследований.

Список источников

1. Словарь акустических терминов : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3QZFGH> (дата обращения: 05.09.2025).
2. Резонансная древесина // Ламинированная ДСП : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3QZF8G> (дата обращения: 05.09.2025).
3. Кузнецов Л. А. Акустика музыкальных инструментов. М. : Легпромбыtizдат, 1989. 364 с.
4. Глебов И. Т. Физика древесины. Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. 80 с.

References

1. Dictionary of acoustic terms : [website]. URL: <https://clck.ru/3QZFGH> (date of accessed: 05.09.2025).
2. Resonant wood // Laminated DSP : [website]. URL: <https://clck.ru/3QZF8G> (date of accessed: 05.09.2025).
3. Kuznetsov L. A. Acoustics of musical instruments. M. : Legprombytizdat, 1989. 364 p.
4. Glebov I. T. Physics of wood. Ekaterinburg : USFEU, 2018. 80 p.