г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: avk50@yandex.ru.

Мозговой Николай Васильевич – заведующий кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: nv_moz@mail.ru.

Сафонов Андрей Олегович – профессор кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: aosafonov@gmail.com.

Information about authors

Platonov Aleksei Dmitrievich – Head of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Engineering), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: aleksey66 @yandex.ru.

Voloshin Sergey Ilyich – magister of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation; e-mail: voloshin_mebel@mail.ru.

Snegireva Svetlana Nikolaevna – Associate Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Biology), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: vgltawood@yandex.ru.

Kiseleva Aleksandra Vladimirovna – Associate Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Engineering), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: avk50@yandex.ru.

Mozgovoy Nikolay Vasilievich – Head of the Department of Industrial Ecology and Life Safety, FSBEI HE «Voronezh State Technical University», DSc (Engineering), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: nv_moz@mail.ru.

Safonov Andrey Olegovich – Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Engineering), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: aosafonov@gmail.com.

DOI: 10.12737/article_5c1a322cee9d15.74273533
УДК 630.812:630.43

ПОЛУЧЕНИЕ ШПАЛ С ЗАДАННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА ИЗ ПРЕССОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ

доктор технических наук, доцент **А. Д. Платонов**[1]
М. А. Михеевская[2]
кандидат технических наук, доцент **Т. К. Курьянова**[1]
кандидат биологических наук, доцент **С. Н. Снегирева**[1]
доктор технических наук, профессор **А. О. Сафонов**[1]
доктор технических наук, профессор **Н. В. Мозговой**[3]
1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация
2 – ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта, Российская Федерация
3 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, Российская Федерация

Основным недостатком деревянных шпал является малый срок службы по сравнению со шпалами, изготовленными из других материалов. Большое влияние на срок службы и качество деревянных шпал оказывают порода древесины и качество пропитки антисептическими составами. Наибольшее распространение при производстве шпал получила древесина сосны. В настоящее время запасы данной древесной породы в европейской части РФ сильно истощены и на рынке присутствует нехватка сырья, удовлетворяющего требованиям стандартов, предъявляемым к лесоматериа-

лам, идущим на изготовление шпал. Одним из решений данной проблемы является возможность расширения породного состава древесных пород, используемых для изготовления шпал. В настоящее время преобладающей группой пород в Центральном Федеральном округе РФ являются мягкие лиственные породы. Исходя из запаса древесных пород и физико-механических показателей, целесообразно для производства шпал использовать древесину березы. Недостатком данной породы является невысокая биологическая стойкость, недостаточная плотность. Повысить плотность древесины березы можно за счет прессования. Для реализации технологии прессования древесины необходимы сведения о характере исходного сырья. Древесина является биологическим материалом, свойства которого изменяются в стволе дерева. В результате выполненного исследования установлено изменение влажности и плотности древесины по высоте ствола дерева, которая составляет для древесины берёзы 2.11 % на каждый метр высоты ствола. На основании этих данных для комлевой, средней и вершинной частей ствола и с учетом требуемой конечной плотности прессованной древесины для производства шпал была рассчитана начальная толщина брусьев и необходимая степень их прессования. Это позволило получить однородную плотность прессованной древесины шпал и снизить расход сырья для производства шпального бруса с учетом его местоположения в стволе дерева.

Ключевые слова: плотность, древесина берёзы, ствол, прессование, шпала, влажность, качество.

PRIDUCTION OF SLEPERS WITH GIVEN QUALITY INDICATORS FROM PRESSED BIRCH WOOD

DSc (Engineering), Associate Professor **A. D. Platonov** [1]
M. A. Mikheevskaya [2]
PhD (Engineering), Associate Professor **T. K. Kuryanova** [1]
PhD (Biology), Associate Professor **S. N. Snegireva** [1]
DSc (Engineering), Professor **A. O. Safonov** [1]
DSc (Engineering), Professor **N. V. Mozgovoy** [3]
1 – Federal State Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation
2 – Federal State Educational Institution of Higher Education «Ukhta State Technical University», Ukhta, Russian Federation
3 – Federal State Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University», Voronezh, Russian Federation

Abstract

The main disadvantage of wooden sleepers is short service life compared to sleepers made of other materials. Wood species and quality of impregnation with antiseptic compounds have a great influence on the durability and quality of wooden sleepers. Pine wood is the most common in the production of sleepers. Currently, the stocks of this wood are highly depleted in the European part of the Russian Federation and there is a shortage of raw materials on the market that meets the requirements of the standards and meets the requirements for timber products used for the manufacture of sleepers. One of the solutions to this problem is the possibility of expanding the species composition of tree species used for the manufacture of sleepers. Currently, the predominant groups of species in the Central Federal District of the Russian Federation are soft hardwoods. Based on the stock of tree species and physical and mechanical parameters, it is advisable to use birch wood for the production of sleepers. The disadvantage of this species is low biological resistance and insufficient density. It is possible to increase the density of birch wood by pressing. Information is needed on the nature of the raw materials to implement the technology of pressing wood. Wood is a biological material whose properties change along tree trunk. As a result of the study, a change in the moisture content and density of wood along the height of the tree trunk has been established, this, for birch wood, is 2.11 % per meter of trunk height. Initial thickness of bars and required degree of their pressing have been calculated based on these data for the butt, middle and top parts of the trunk and taking into account the required final density of pressed wood for the production of sleepers. This allowed us to obtain a uniform density of pressed wood sleepers and reduce the consumption of raw materials for the production of a sleeper bar, taking into account its location in the tree trunk.

Keywords: density, birch wood, trunk, pressing, sleepers, moisture, quality.

Введение

В Российской Федерации и мировой сети железных дорог широко применяются деревянные шпалы. Деревянные шпалы обладают рядом преимуществ по сравнению со шплами из других материалов и не имеют ограничений по области применения и зонам укладки. Основным недостатком деревянных шпал является сравнительно малый срок службы (15-20 лет), по истечении которого требуется их частичная или полная замена, а это дополнительно увеличивает расход древесины, в том числе и на ремонт железнодорожных путей.

Срок службы шпал во многом зависит от качества древесины. Чем выше плотность, тем выше прочностные и биологические свойства древесины, тем выше срок эксплуатации железнодорожных путей. Уменьшить недостатки натуральной древесины можно за счет уплотнения. Шпалы из прессованной древесины будут иметь плотность и прочность выше, чем из натуральной древесины, при этом повысятся диэлектрические свойства, а демпферные останутся на уровне натуральной древесины.

Основным сырьем для производства шпал в Российской Федерации являются хвойные породы. Но при имеющемся дефиците данных пород шпалы можно изготавливать из древесины мягких лиственных пород. Стоимость сырья, а следовательно, и шпал из этих пород будет меньше, чем из хвойных. Плотность, а следовательно, и прочность мягких лиственных пород ниже, чем у хвойных. Но между прочностью и плотностью имеется тесная связь: с увеличением плотности увеличивается и прочность древесины [3].

$$\sigma = a + b\,\rho, \qquad (1)$$

где σ – прочность древесины, МПа;

a, b – постоянные коэффициенты в зависимости от породы;

ρ – плотность древесины, кг/м^3.

Особенности строения древесных пород практически не оказывают влияния на эту зависимость. На основании этой зависимости П. Н. Хухрянский [3] выдвинул главное положение теории прессования: «Прочность древесины всех пород можно повысить путем ее уплотнения, если это уплотнение не будет связано с разрушением клеток». Из этого положения следует, что повысить плотность древесины мягких лиственных пород можно путем прессования. Шпалы из прессованной древесины этих пород по прочности будут превосходить шпалы из древесины сосны. При этом все свойства прессованной древесины сохраняются [6]. Повышение срока службы шпал из прессованной древесины сделает их использование эффективным и конкурентоспособным.

В связи с этим имеется необходимость создания новой высокотехнологичной и ресурсосберегающей технологии производства железнодорожных шпал из прессованной древесины с улучшенными эксплуатационными показателями, превосходящих шпалы из натуральной древесины.

Цель выполненных исследований – получение шпал с заданными показателями качества из прессованной древесины березы.

Наиболее важным показателем качества древесины является её плотность, которая обуславливает прочность изделий из древесины [1, 8]. При производстве шпал из прессованной древесины будет использовано сырье из различных частей ствола дерева.

Древесина – это анизотропный материал биологического происхождения, свойства которого изменчивы по высоте и сечению ствола [1]. Результаты исследования вариативности плотности внутри ствола позволят получить предварительные сведения о механических свойствах древесины в отдельных частях древесного ствола (комлевая, срединная и вершинная) [4, 5]. Это позволит обосновать начальные размеры шпальных заготовок и степень прессования сырья из различных частей ствола для получения прессованной древесины с заданными однородными показателями качества при производстве шпал [2, 8]. Поэтому вариативность плотности выступает как фактор качества шпал, изготовленных из различных частей дерева.

Технология производства железнодорожных шпал включает процесс прессования древесины [4]. Наиболее полно требованиям этой технологии удовлетворяет древесина мягких лиственных рассеяннососудистых пород, поскольку уплотнение древесины этих пород протекает одновременно по всей толще годичного слоя, т.е. сжатие поперек волокон – однофазное прессование (рис. 1, кривая 2) [3].

Прессование древесины мягких лиственных пород повысит их плотность, а следовательно, все прочностные показатели, т. е. износостойкость, что увеличит срок эксплуатации железнодорожных шпал из

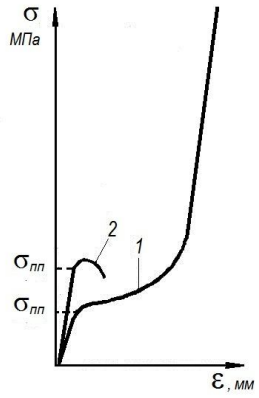

Рис. 1. Диаграмма сжатия древесины поперек волокон: 1 – трехфазная; 2 – однофазная

прессованной древесины.

По данным государственного лесного реестра, на 01.01.2015 г. в Центральном Федеральном округе Российской Федерации запас мягких лиственных пород 1909,3 млн м^3. Основные мягкие лиственные рассеяннососудистые породы – береза, осина, липа, ольха и т.д. Из всех мягких лиственных пород в Центральном Федеральном округе РФ наибольший запас имеет береза – 248,2 млн м^3, или 13 % от общего запаса древесины. Запас остальных пород существенно меньше, что ограничивает их промышленное использование.

Исходя из объемного запаса древесных пород, целесообразно для производства прессованной древесины использовать древесину березы. Из 70 видов берёзы наибольшее распространение имеет береза бородавчатая (или повислая – *B. Pendula* Roth) и береза пушистая (*B. Pubescens* Ehrh).

Методика проведения исследований

Для проведения исследований была взята древесина березы бородавчатой, произрастающая на территории Воронежской области. Исходя из требований ГОСТа, деревья исследуемых пород выбирали из числа деревьев, которые по величине диаметра (26 см и более) удовлетворяют требованиям, предъявляемым к лесоматериалам, идущим на изготовление шпал.

Для определения вариативности изменения плотности древесины по высоте ствола были выбраны деревья и разрезаны на кряжи. Из каждого дерева было выпилено по 9 кряжей длиной 1 метр. В начале каждого кряжа выпиливался диск толщиной 3,0-3,5 см, после чего снимали кору с лубяным слоем и определяли плотность и влажность древесины каждого диска. Данный метод отбора образцов на относительных высотах позволяет установить характер изменения плотности древесины по высоте дерева.

На основании влажности и плотности древесины комлевой, средней и вершинной частей ствола и с учетом требуемой конечной плотности прессованной древесины для производства шпал была рассчитана начальная толщина брусьев и необходимая степень их прессования для получения стандартной толщины шпалы 180 мм и заданной плотности прессованной древесины 750 кг/м^3. Начальная толщина брусьев из комлевой части ствола с учетом припуска на усушку составила 198 мм, средней – 217 мм и вершинной – 230 мм. Степень прессования брусьев из комлевой части ствола составила 7,2 %, средней части – 15,1 %, вершинной – 20,3 %.

Затем брусья были подвергнуты атмосферной сушке до конечной влажности 22 %. После сушки брусья были прогреты в автоклаве водяным паром при температуре 125 °С в течение 3,5 часов. В результате прогрева влажность брусьев повысилась в среднем на 3 %. После прогрева брусья были запрессованы и зафиксированы в пресс-форме и подвергнуты атмосферной сушке в течение 12 суток, до достижения влажности 22 %. Затем из каждого спрессованного бруса из средней части были выпилены образцы длиной 30 см, по которым была определена средняя плотность прессованной древесины.

Результаты исследований

Вариативность плотности натуральной древесины берёзы по высоте ствола дерева дана по дискам толщиной 3,0-3,5 см, вырезанным через каждый метр (табл. 1). Результаты экспериментальных исследований изменения влажности и плотности древесины по высоте ствола представлены в табл. 1.

Уменьшение плотности натуральной древесины березы по высоте ствола от комля к вершине составляет 15,2 кг/м^3, или 2,11 % на каждый метр. Эти данные получены при определении плотности по дискам, вырезанным через каждый метр высоты ствола.

На основании выполненных исследований возможно определить плотность трёхметровых заготовок для производства шпал с учетом их местоположения в стволе дерева. На рис. 1 представлена плотность заготовок для производства шпал из комлевой, срединной

Таблица 1

Распределение влажности и плотности в стволе берёзы по высоте в стволе

Высота, м	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Начальная влажность, W, %	52,0	52,5	50,2	50,4	54,1	56,9	66,0	67,6	62,5
Плотность ρ_w, кг/м^3	890,0	840,6	828,0	819,6	801,0	794,2	790,0	781,2	767,1
Плотность ρ_{12}, кг/м^3	719,0	680,0	679,0	640,5	635,5	620,8	609,0	589,3	582,0

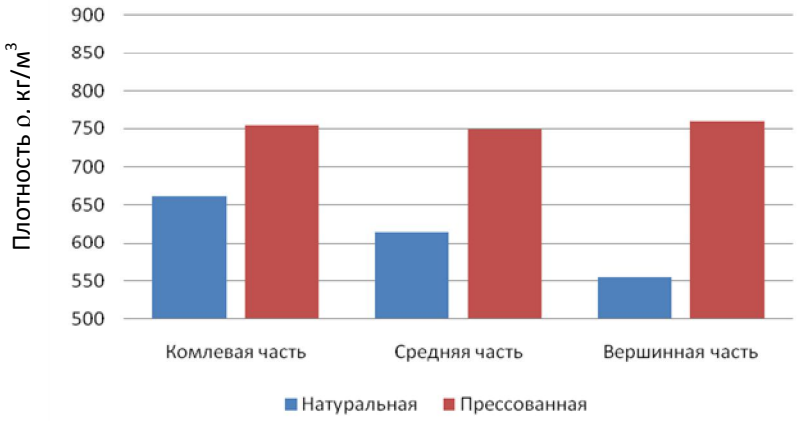

Рис. 1. Плотность древесины березы натуральной и прессованной при влажности 22 %

и вершинной частей ствола древесины березы.

Из диаграммы, представленной на рис. 1, видно, что при влажности 22 % у натуральной древесины березы наибольшую плотность имеет кряж, выпиленный из комлевой части ствола, – 697 кг/м^3, кряж из средней части ствола – 648 кг/м^3, и кряж из вершинной части имеет самую малую плотность – 585 кг/м^3. Снижение плотности древесины по сравнению с наиболее плотной комлевой частью ствола составило в средней части ствола 7,0 %, а в вершинной – 16,1 %.

Плотность шпал из прессованной древесины березы с учетом рассчитанной степени прессования и начального размера шпального бруса составила: из комлевой части ствола – 754 кг/м^3, из средней – 749 кг/м^3, из вершинной – 759 кг/м^3. Отклонение плотности прессованной древесины от заданной из различных частей ствола 0,1-1,2 %, т. е. получена древесина с одинаковой плотностью, а следовательно, и качества из различных частей ствола.

Выводы

На основании выполненных исследований можно констатировать следующее.

Установлена величина уменьшения плотности натуральной древесины березы по высоте ствола от комля к вершине в среднем 15,2 кг/м^3, или 2,11 % на каждый метр.

Обоснована степень прессования древесины березы и определена начальная толщина заготовок, обеспечивающая получение однородной плотности прессованной древесины, выпиленной из различных частей ствола.

Снижение расхода сырья для производства шпального бруса с учетом его местоположения в стволе дерева, а также с учетом степени прессования и начальной толщины при производстве 1000 шпал из комлевой части ствола составит 22 м^3 и из средней – 8,94 м^3.

Работа выполнена в рамках проекта госзадания № 11.3960.2017/4.6.

Библиографический список

1. Полубояринов, О. И. Плотность древесины [Текст] / О. И. Полябояринов. − М. : Лесн. пром-сть, 1976. − 160 с.

2. Платонов, А. Д. Структура и физико-механические свойства химически обработанной древесины

трудносохнущих пород [Текст] : моногр. / А. Д. Платонов. – Воронеж, 2005. – 125 с.

3. Хухрянский, П. Н. Прессование древесины [Текст] / П. Н. Хухрянский // 2-е изд., испр. и доп. – М. : Лесн. пром-сть. 1964. – 361 с.

4. Sandwich compression of wood by hygro-thermal control [Text] / R. F. Huang, Y. W. Wang, Y. K Zhao, J. X. Lu // Mokuzai Gakkaishi. 2012. 58: 84-89.

5. Navi, P. Combined densification and thermo-hydro-mechanical processing of wood [Text] / P. Navi, F. Heger // MRS Bull. – 2004. 29: 332-336.

6. Effects of preheating temperatures on the formation of sandwich compression and density distribution in the compressed wood [Text] / Ren Li [et al.] // Journal of Wood Science. – 2018. – P. 1-7.

7. Ugolev, B. N. General laws of wood deformation and rheological properties of hardwood [Text] / B. N. Ugolev // Wood Science and Technology. – 1976. – Vol. 10(3). – P. 169-181.

8. Zhu, R. X. Effect of density on physical and mechanical properties of reconstituted small-sized bamboo fibrous sheet composite [Text] / R. X. Zhu, W. J. Yu // Adv. Mater. Res. – 2010. – 150: 634-639.

References

1. Poluboyarinov O. I. *Plotnost' drevesiny* [Wood density]. Moscow, 1976, p. 160. (in Russian)

2. Platonov A. D. *Struktura i fiziko-mehanicheskie svoystva himicheski obrabotannoy drevesiny* [Structure and physicomechanical properties of chemically treated wood of hard-drying species]. Voronezh, 2005, 125 p. (in Russian)

3. Khukhryanskiy P. N. *Pressovanie drevesiny* [Wood pressing]. Moscow, 1964, 361 p. (in Russian)

4. Huang R. F., Wang Y. W, Zhao Y. K., Lu J. X. Sandwich compression of wood by hygro-thermal control. Mokuzai Gakkaishi, 2012, 58:84–89.

5. Navi P, Heger F. Combined densification and thermo-hydro-mechanical processing of wood. MRS, 2004, Bull 29: 332–336.

6. Ren Li [et al.] Effects of preheating temperatures on the formation of sandwich compression and density distribution in the compressed wood. Journal of Wood Science,.2018, pp. 1-7.

7. Ugolev B. N. General laws of wood deformation and rheological properties of hardwood Wood Science and Technology. 1976, Vol. 10(3), pp. 169-181.

8. Zhu R. X., Yu W. J. Effect of density on physical and mechanical properties of reconstituted small-sized bamboo fibrous sheet composite. Adv Mater Res, 2010, 150: 634–639.

Сведения об авторах

Платонов Алексей Дмитриевич – заведующий кафедрой древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: aleksey66@yandex.ru.

Михеевская Марина Александровна – старший преподаватель кафедры технологии и машин лесозаготовок ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта, Российская Федерация; e-mail: voronin.mary@yandex.ru.

Курьянова Татьяна Казимировна – доцент кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО«Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат технических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: vgltawood@yandex.ru.

Снегирева Светлана Николаевна – доцент кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: vgltawood@yandex.ru.

Сафонов Андрей Олегович – профессор кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: aosafonov@gmail.com.

Мозговой Николай Васильевич – заведующий кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: nv_moz@mail.ru.

Information about authors

Platonov Aleksei Dmitrievich – Head of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Engineering), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: aleksey66@yandex.ru.

Mikheevskaya Marina Aleksandrovna – Senior lecturer of the Chair of Technologies and Machines of logging-work, FSBEI HE «Ukhtinsky State Technical University», Ukhta, Russian Federation; e-mail: voronin.mary@yandex.ru.

Kuryanova Tatyana Kazimirovna – Associate Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Engineering), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: vgltawood@yandex.ru.

Snegireva Svetlana Nikolaevna – Associate Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Biology), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: vgltawood@yandex.ru.

Safonov Andrey Olegovich – Professor of the Chair of Wood Science, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Engineering), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: aosafonov@gmail.com.

Mozgovoy Nikolay Vasilievich – Head of the Department of Industrial Ecology and Life Safety, FSBEI HE «Voronezh State Technical University», DSc (Engineering), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: nv_moz@mail.ru.

DOI: 10.12737/article_5c1a3232c25934.48180739
УДК 674.613

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ КЛЕЕВ ПРИ СКЛЕИВАНИИ ПАРКЕТНЫХ ДОСОК И ХАРАКТЕРА ВОЗМОЖНОГО РАЗРУШЕНИЯ ДОСОК ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

доктор технических наук, профессор **Е. М. Разиньков**
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Российская Федерация

В последние годы в практике настила полов жилых домов в качестве настилающего слоя используют не штучный паркет, а паркетные доски. Доска часто представляет собой основу из древесно-стружечной плиты (ДСтП), на которую наклеивается холодным способом специально полученный на вертикально-раскроечных станках тонкий лист (ламель) древесины ценных пород. При длительной эксплуатации паркетных досок, уложенных на деревянные лаги, может иметь место два варианта разрушения досок, представляющих собой дефекты досок в связи с падением прочности досок и сокращения длительности их эксплуатации. В одном (открытом) варианте происходит отслаивание ламелей от поверхности ДСтП. В этом случае центральная часть ДСтП (по ее толщине) не разрушается из-за сдвига древесных частиц центрального слоя плиты. Это значит, что прочность склеивания ламели с поверхностью плиты ниже предела прочности ДСтП в направлении перпендикулярно пласти плиты. В этом случае доску надо заменить. В другом (закрытом) варианте отслаивания ламели не наблюдается, но из-за длительной эксплуатации досок происходит невидимое (закрытое) разрушение центральной части ДСтП (по ее толщине), что тоже является дефектом доски (увеличивается ее прогиб, наблюдается скрип доски), сокращается длительность ее эксплуатации, хотя при этом доску меняют редко. Целью нашей работы являлось определение рационального соотношения компонентов клеев при склеивании облицовочной ламели с основой паркетной доски и характера разрушения доски. В результате работы установлено следую-