

## ТИПЫ СКЛЕИВАНИЯ ШПОНА И ПОЛУЧЕНИЕ БОЛЕЕ КАЧЕСТВЕННОЙ ФАНЕРЫ

### TYPES OF VANNER GLUING AND OBTAINING BETTER QUALITY PLYWOOD

**Грачев Д.С.,** студент группы ТЛК4-241-ОМ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

**Grachev D.S.,** student of TLC4-241-OM group, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Ищенко Т.Л.,** кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

**Ishchenko T.L.,** candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Ефимова Т.В.,** кандидат технических наук, доцент, Воронеж, Россия

**Efimova T.V.,** candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh, Russia

**Аннотация:** в статье рассматриваются различные типы склеивания шпона при изготовлении фанеры и другой клееной продукции. Были рассмотрены типы склеивания продольного, перпендикулярного и поперечного типа, и их влияние на физико-механические свойства готового материала, а именно влагостойкость, прочность и долговечность. Были выявлены преимущества и недостатки каждого типа, а также факторы, которые оказывают влияние на выбор оптимального способа склеивания для разных промышленных задач. Статья представляет собой анализ современных технологий склеивания шпона, а также новейших клеевых составов и инновационных технологий прессования.

**Abstract:** The article discusses various methods of gluing veneer in the manufacture of plywood and other glued products. Methods of gluing of longitudinal, perpendicular and transverse type were considered, and their influence on the physical and mechanical properties of the finished material, namely moisture resistance, strength and durability. The advantages and disadvantages of each method were identified, as well as factors that influence the choice of the optimal gluing method for various industrial tasks. The article is an analysis of modern technologies for gluing veneer, as well as the latest adhesive compositions and innovative pressing technologies.

**Ключевые слова:** шпон, склеивание, фанера, прессование, механические свойства.

**Keywords:** veneer, gluing, plywood, pressing, mechanical properties.

Фанера – это композитный материал, который содержит несколько слоев древесного шпона, склеенных между собой под высоким давлением. Свойства фанеры зависят от различных факторов, таких как: порода древесины; используемые клеевые составы; методы склеивания. Одним из важнейших факторов, влияющих на характеристики фанеры, является направление волокон в слоях шпона, а также способ их склеивания. В данной статье рассмотрено три основных типа склеивания шпона: продольный, поперечный и перпендикулярный. Будет проведен анализ положительных и отрицательных сторон каждого типа, а также влияние на долговечность и эксплуатационные свойства фанеры.

Продольное склеивание – это метод, при котором все слои шпона укладываются параллельно друг друга. Данный метод обеспечивает хорошую гибкость исходного продукта, однако он значительно снижает прочностные свойства по сравнению с перпендикулярным и поперечным соединением. Продольное склеивание используют, когда важнее гибкость фанеры, чем ее прочность, например, в декоративной мебели.

Преимущества данного вида склеивания заключаются в относительной простоте изготовления. Технологический процесс менее трудозатратный, чем перпендикулярный или поперечный тип склеивания, что в свою очередь снижает затраты на производство. Но стоит учесть, что фанера, изготовленная таким способом, менее устойчива к поперечным нагрузкам, поэтому ее практически не используют в несущих конструкциях.

Поперечное склеивание представляет собой процесс, при котором слои шпона укладываются с чередованием направлением волокон. Данный тип склеивания придает более сбалансированное распределение нагрузки на всю площадь фанеры и улучшает ее физическую устойчивость к деформациям. Этот тип является практически основным для производства фанерных плит, поскольку обеспечивает оптимальное сочетание прочности и гибкости. Положительные аспекты поперечного склеивания очевидны при сравнении с другими методами. Фанера, склеенная данным типом, обладает прекрасной стабильностью формы и устойчивостью к механическим воздействиям-повреждениям [1]. Это делает ее фаворитом для использования в условиях, где необходима как гибкость, так и прочность – например, при производстве шкафов, дверей и других изделий, подвергающихся регулярным нагрузкам. Есть и недостатки данного метода склеивания: более высокая сложность производственного процесса, необходимость обеспечения верного расположения каждого слоя, чтобы избежать искривление и гарантировать качественное склеивание.

Перпендикулярное склеивание представляет собой метод, при котором каждый слой шпона укладывается под определенным углом 90 градусов по отношению к предыдущему. Этот метод широко используется при производстве фанеры для строительных нужд, так как обеспечивает отличные механические свойства материала. Именно из-за перпендикулярной укладки волокон, фанера и получает столь высокую устойчивость к изгибу, деформации и сжатию в различных направлениях. Такая прочность делает ее незаменимой для использования в строительстве несущих конструкций и наружных панелей. Основные плюсы перпендикулярного склеивания является равномерное распределение напряжений в фанере, что в свою очередь

минимизирует шансы ее разрушения при воздействиях внешних сил. Это предает фанере, изготовленной данным методом, большую устойчивость к разломам и трещинам, особенно это заметно при повышенной влажности или температурных колебаниях [2]. Важно учесть, что этот метод увеличивает и влагостойкость материала, что является жизненно важным фактором для фанеры, используемой на улице.

Влияние клеевых составов на качество склеивания. Одним из важнейших аспектов производства фанеры является выбор клеевого состава. В данный момент времени промышленности зачастую используются различные типы клеев, влияющих значительное влияние на свойство готового продукта. Широко используемыми являются клеи на основе фенолформальдегидных и карбамидоформальдегидных смол. Данные клеи обладают высокой адгезией и устойчивостью к воздействию внешней среды. Фенолоформальдегидные клеи дают более прочное и долговечное клеевое соединение, которое устойчиво к влаге и термическим воздействиям, что делает их одними из лучших для производства фанеры, предназначенной для наружного применения. Карбамидоформальдегидные клеи также часто используют для производства фанеры используемой для внутренних работ, потому что они дают хорошую адгезию, имеют весьма невысокую стоимость, но менее устойчивы к температурно-влажностным изменениям.

Технологические особенности прессования. Для склеивания шпона необходимо высокое давление и температура чтобы обеспечивать надежное сцепление слоев. Одним из важных факторов служит равномерное распределение давления по всему пространству фанеры. На сегодняшний день фанерные производства используют гидравлические прессы с соблюдением температуры и давления. Однако, применение вакуумных прессов дает возможность достигать более равномерного давления, которое уменьшает риск появления пустот и дефектов в фанере. Данное условие особенно важно во время производства фанеры для ответственных конструкций, например, несущие панели и внешние обшивки зданий. Температура прессования изменяется от типа клеевого состава и толщины шпона и пакета, что влияет на окончательное качество фанеры.

Современные технологии и инновации. Современное производство фанеры представляет собой внедрение разнообразных инновационных решений, нацеленных на рост качества итогового продукта. Одна из подобных технологий представляет собой лазерная резка и формирование шпона, позволяющая достигать более точного размера и формы листов шпона обеспечивающее высокое качество и равномерное склеивание. Помимо этого, быстрое развитие получили экологически чистые клеевые составы, которые основаны на растительных компонентах, минимизирующих выбросы вредных веществ в атмосферу и повышающих экологичность готовой продукции [3]. Наиболее перспективной технологией является использование ультразвуковых клеевых систем, позволяющих пропорционально распределить клей по всей площади шпона. Данная технология позволяет увеличивать прочность соединения и уменьшает время, затраченное на прессование. Современные клеевые составы на водной основе с использованием наноматериалов имеют повышенные адгезионные свойства, а также помогают получить фанеру наиболее устойчивой к внешним воздействиям [4].

Изучив поставленную задачу можно сделать вывод, что выбор метода склеивания шпона напрямую влияет на прочность склеивания, гибкость и долговечность конструкции. Перпендикулярное склеивание позволяет достичь максимальной прочности и устойчивости, делающего его наиболее подходящим для строительных конструкций. Продольное склеивание наделяет материал гибкостью, но при этом уменьшает его прочность, которое ограничивает его применение в ответственных деталях и изделиях. Компромиссным вариантом представляет собой поперечное склеивание, сочетающее в себе гибкость и устойчивость к изменениям формы. На сегодняшний день вакуумное прессование, лазерная резка шпона и применение экологически чистых клеевых составов, позволяющих улучшить качество фанеры и расширить её область применения. Введение новых технологий в процесс склеивания и прессования шпона делает готовый материал наиболее долговечной и надежной, а также соответствовать современным стандартам строительной и мебельной промышленности.

### Список литературы

1. Справочник по производству фанеры / под ред. Качалина Н.В. – М. Лесная промышленность, 1984. 432 с.
2. Уголев, Б.Н. Деформативность древесины и напряжения при сушке / Б.Н. Уголев. – М.: Лесная промышленность, 1971. 173 с.
3. Наноцеллюлоза и получение бумаги на ее основе / О. П. Прошина, Г. Л. Олиференко, Ю. М. Евдокимов [и др.] // Лесной вестник МГУЛ. – 2012. – № 7 (90). – С. 112-114.
4. Исследование склеивания фанеры с применением нанокристаллической целлюлозы / В. А. Шамаев, Е. М. Разиньков, Т. Л. Ищенко [и др.] // Лесотехнический журнал. – 2014. Т. 4. – № 1 (13). – С. 151-155.

### References

1. Handbook of plywood production / Ed. by Kachalin N.V. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1984. 432 p.
2. Ugolev, B.N. Deformability of wood and stresses during drying / B.N. Ugolev. Moscow: Lesnaya Promyshlennost, 1971. 173 p.
3. Nanocellulose and production of paper based on it / O.P. Proshina, G.L. Oliferenko, Yu.M. Evdokimov [et al.] // Forest Bulletin of Moscow State University of Forestry. – 2012. – No. 7 (90). – P. 112-114.
4. Study of plywood gluing using nanocrystalline cellulose/ V.A. Shamaev, E.M. Razinkov, T.L. Ishchenko [et al.] // Lesotekhnicheskii zhurnal. – 2014. Vol. 4. No. 1 (13). – P. 151-155.