

ДЕШЕВАЯ И ЭКОЛОГИЧНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ФАНЕРНЫМ ПРОДУКТАМ В КОНСТРУКЦИЯХ И ДИЗАЙНЕ

Микрюкова Елена Вячеславовна

к.т.н., доцент

Митрофанов Владимир Евгеньевич

Магистрант

ФБГОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»

Россия, г. Йошкар-Ола

Аннотация: рассмотрены возможные области применения клееных материалов, а именно фанеры, выявлены достоинства традиционной фанеры, позволяющие использовать ее как в качестве конструкционного, так и в качестве отделочного материала. Выявлены и рассмотрены основные недостатки фанеры общего назначения. Нами предложен плитный материал как замена фанеры в отделке и строительстве который мы сравнили с фанерой общего назначения по основным физико-механическим и экономическим показателям. Предложены варианты использования фанерной панели в различных областях. Также был рассмотрен такой конструкционный материал, как LVL брус. Выполнено сравнение LVL с предложенным нами аналогом, фанерным брусом, по физико-механическим и экономическим показателям. Также были в данной работе нами рассмотрены достоинства фанерного бруса и предложены варианты его использования в различных областях.

Ключевые слова: фанера, фанерная панель, фанерный брус, шпон, отходы, обрезки, конструкционный материал, дизайн.

CHEAP AND ENVIRONMENTAL ALTERNATIVE TO PLYWOOD PRODUCTS IN CONSTRUCTIONS AND DESIGN

Mikryukova Elena Viacheslavovna

Ph.D., Associate Professor

Mitrofanov Vladimir Evgenievich

master's degree student

Volga State Technological University

Russia, Yoshkar-Ola

Abstract: possible areas of application of glued materials, namely plywood, are considered, the advantages of traditional plywood are revealed, allowing it to be used both as a structural and as a finishing material. The main disadvantages of general-purpose plywood are identified and considered. We have proposed a panel material as a replacement for plywood in decoration and construction, which we compared with general-purpose plywood in terms of the main physical, mechanical and economic indicators. Variants of using plywood panels in various fields are proposed. Also such constructional material as LVL timber was considered. Comparison of LVL with our proposed analogue, plywood beam, in terms of physical, mechanical and economic indicators is made. Also in this work we considered the advantages of plywood timber and proposed options for its use in various fields.

Key words: plywood, plywood panel, plywood beam, veneer, waste, cuttings, construction material, design.

В настоящее время, когда потребность в экологичных, прочных и в тоже время относительно дешевых материалах только растет, а использование массивной древесины слишком дорого, большую популярность получила фанера. Фанера это универсальный и достаточно доступный древесный плитный материал, с высокими как физико-механическими, так и эстетическими свойствами. Современный листовой древесный материал, который состоит из склеенных между собой листов лущеного шпона как лиственных, так и хвойных пород. Склеивание листов шпона между собой производится карбамидоформальдегидными фенолоформальдегидными смолами, а также др. клеями, которые приносят незначительный вред здоровью человека. Благодаря простоте обработки и доступности материала фанеру используют для отделки потолков, пола, стен, для сооружения открытых ферм, балок перекрытий, которые должны иметь высокие декоративные свойства, а также для производства каркасной и корпусной мебели. С появлением возможности производить фанеру класса эмиссий E1, E05 стало возможным производить детскую мебель [1].

В сравнении с аналогичными плитными древесными материалами производимые из древесной стружки или древесного волокна, которые также применяются в строительстве и декоративной отделке изделий и помещений фанера имеет ряд преимуществ:

- достаточно высокие показатели физико-механических показателей, таких как: влагостойкость, водостойкость, стойкость к истиранию, прочность на сжатие, прочность на растяжение, прочность на изгиб, а также фанера обладает достаточно высокой атмосферостойкостью;

- экологичность фанеры выше, благодаря использованию формальдегидных смол в своем составе (от 12 до 15 %) в гораздо меньшем объеме по сравнению с ламинированными древесностружечными плитами (ЛДСП), ориентированно-стружечными плитами (OSB), древесноволокнистыми плитами высокой и средней плотности (ХДФ, МДФ);

- фанера имеет более низкую стоимость по сравнению с массивной древесиной;
- высокие, соотносимые с массивной древесиной, декоративные свойства;
- устойчивость к поражениям грибком и насекомыми без необходимости предварительной пропитки фанеры антисептическими составами.

Все эти преимущества позволяют использовать фанеру практически во всех областях отделки интерьера, заменяя более дорогие или менее экологичные древесные материалы.

Несмотря на обилие преимуществ фанеры перед другими древесными материалами, имеет и ряд недостатков, таких, как:

- при относительной низкой стоимости от 18000 за м³, перед массивной древесиной, фанера все-таки уступает по стоимости таким плитным материалам как: ХДВ, МДФ, OSB и ЛДСП;

- достаточно высокий показатель удельного веса (от 600 до 1000 кг/м³), так, например, при необходимости использования в конструкциях фанеры толщиной более 12 мм изделия становятся довольно тяжелыми, либо совсем неподъемными [2].

Перед нами стояла задача разработки такого материала, который сможет превосходить все вышеописанные недостатки фанеры при сохранении всех ее преимуществ. Нами предложен и разработан такой плитный материал, как фанерная панель состоящий во внутренних слоях из отходов фанерного производства, а именно реек от форматной отрезки фанеры образующие в достаточно большом объеме при обрезке фанерных листов в необходимый формат. Данные рейки укладываются в несколько слоев причем каждый последующий слой уложен перпендикулярно предыдущему, и в каждом слое рейки уложены на некотором расстоянии друг от друга. Во внешних слоях фанерной панели лежат два листа лущеного шпона (по два листа на каждую сторону). На рисунке 1

представлены опытные образцы фанерной панели. По данному материалу получен патент на полезную модель [3].



Рис.1. Опытные образцы фанерной панели

Благодаря использованию во внутренних слоях фанерной панели реек, уложенных на расстоянии друг от друга и образующих полости, появляется возможность снизить удельный вес готовой панели, а варьируя расстояние между реками возможно снижение удельного веса до 300 кг/м^3 достигая при этом довольно большой толщины панели (до 45 мм). Также использование в составе фанерной панели отходов фанерного производства в виде реек от форматной обрезки фанеры позволяет снизить себестоимость готовой продукции до 37 %. При этом содержание формальдегидных слоев тоже снижается, повышая экологические качества панели. При всем прочем сохраняются высокие показатели физико-механических свойств, хоть показатели прочности и ниже чем у фанеры, тем не менее, они остаются выше чем у ближайших конкурентов ХДФ, ЛДСП, МДФ и OSB. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики фанеры и фанерной панели.

Таблица 1

Сравнительные показатели фанеры общего назначения и фанерной панели

Наименование материала	Удельный вес, кг/м^3	Предел прочности на статический изгиб, МПа	Водопоглощение, %	Объемное разбухание, %	Стоимость 1 м^3
Фанера ФК	700	60	47,8	14,5	20783
Фанерная панель	574	32	49	14,8	13093

Фанерная панель может использоваться в качестве основного материала для отделки пола, стен, потолка, позволяя создавать любые ломанные или криволинейные поверхности, задуманные дизайнером. Облицованные данным материалом поверхности очень удобно красить, добиваясь необходимого цветового решения. Также фанерную панель очень удобно облицовывать шпоном дорогих пород древесины с более выраженной текстурой или более высокими декоративными свойствами, причем данную операцию возможно выполнять еще на этапе производства самих панелей, что позволит облегчить этапы обработки и возведения конструкций. На рисунке 2 представлены возможные варианты использования фанерных панелей в отделке помещений.

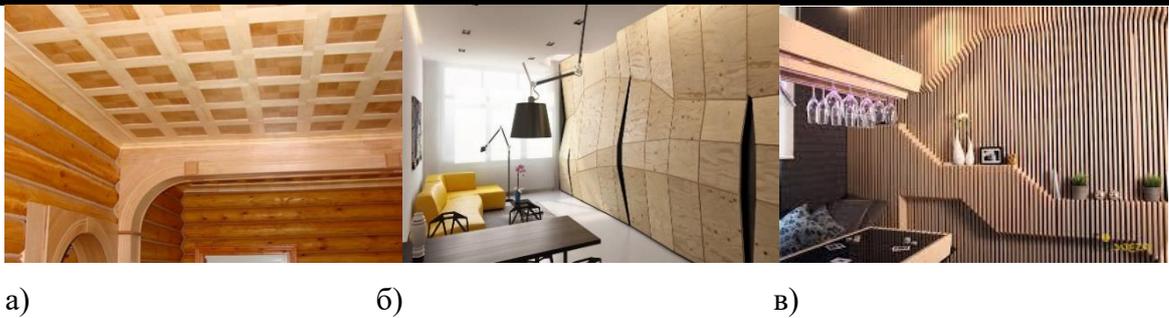


Рис. 2. Варианты использования фанеры в отделке помещений:
 а) отделка потолка фанерными панелями; б) вариант отделки фанерными панелями стены с ломанной поверхностью; в) вариант объемной отделки стены фанерными панелями

Наличие полостей во внутренних слоях фанерной панели позволяет интегрировать в ее состав светодиодную подсветку либо светильники без дополнительных операций фрезерования каналов для прокладки проводки и самой светодиодной ленты что само по себе повышает вариативность использования данных элементов в дизайне интерьера, а также скрыть проводку от глаз потребителя, повышая эстетические качества изделия. Также данное свойство добавляет возможностей для полета мыслей дизайнера при разработке дизайн проектов помещений или изделий. На рисунке 3 представлены возможные варианты интегрирования подсветки в фанерную панель.



Рис. 3. Варианты внедрения подсветки в фанерные панели

Весьма эстетично может выглядеть мебель из фанерной панели. Простота обработки, возможность достижения практически любых форм, а также удобство работы с данным материалом на всех этапах производства. Особенно органично будет выглядеть мебель из данного материала в таких стилях, как лофт или минимализм.

Помимо использования фанеры как плитного материала существует и вариант использования в виде бруса так называемого LVL.

LVL брус – это конструкционный материал, изготовленный из большого количества слоев склеенного между собой лущеного шпона. Данный брус является одним из видов клееный деревянных конструкций. Направления волокон шпона в клееном материале могут быть направлены как параллельно друг другу в каждом слое, так и перпендикулярно в каждом последующем слое. Выпускается данный материал в виде брусев, а также в виде плит широкого размерного ряда.

LVL брус имеет аналогичные преимущества над существующими аналогами, но недостатком все еще остается его довольно большой удельный вес.

На замену этому виду материала нами также предложен и разработан фанерный брус, а также подана заявка на получение патента на полезную модель № 2020115757. Суть полезной модели состоит в том, что данный материал также производится из отходов фанерного производства в виде реек от форматной обработки фанеры, причем в продольных слоях рейки, укладываются вплотную друг к другу, а в поперечных слоях на некотором расстоянии. Опытный образец фанерного бруса представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Опытный образец фанерного бруса

Данный материал может производиться любого необходимого сечения и любой длины, ограничениями могут быть, лишь производственные возможности предприятия. Наличие полостей у данного бруса повышают теплотехнические свойства ограждающих конструкций позволяя использовать брус меньшего сечения. Благодаря наличию полостей также возможна прокладка электрической проводки без предварительного просверливания пазов под проводку, а также возможно заложить на этапе проектирования и производства кабель каналов в виде гофротрубы для более безопасной эксплуатации электрической проводки, что также повышает декоративные свойства ограждающих конструкций. Причем при необходимости возможна и прокладка продольных кабель каналов путем извлечения одной из реек в продольных слоях на этапе производства бруса. Возможность прокладки кабель каналов без нарушения целостности бруса позволяет повысить надежность и безопасность конструкций. В таблице 2 приведены сравнительные характеристики бруса LVL III типа и фанерного бруса.

Таблица 2 Сравнительные характеристики фанерного бруса и бруса LVL III типа

Наименование материала	Удельный вес, кг/м ³	Предел прочности на статический изгиб, МПа	Стоимость 1 м ³
LVL брус III типа	700 [4]	48	28000
Фанерный брус	618	29,8	14800

Благодаря наличию полостей фанерный брус имеет меньший удельный вес при сохранении высокой прочности на изгиб и сжатие что позволяет его использование в качестве балок перекрытий и столбов, а высокие декоративные свойства дают возможность использования его в открытом виде, причем при облицовывании фанерного бруса шпоном дорогих пород древесины можно создавать имитацию бруса из массивной древесины. На рисунке 5 представлены варианты использования фанерного бруса.



Рис. 5. Варианты использования фанерного бруса

Путем комбинирования фанерной панели и фанерного бруса можно производить довольно массивные и объемные изделия с сохранением сравнительно низкой массы готового изделия.

Подводя итоги можно сказать, что фанерный брус и фанерная панель превосходят традиционные фанерные продукты по таким показателям, как стоимость и экологичность,

при сохранении высоких физико-механических показателях, а также высоких декоративных свойствах. Благодаря этому появляется возможность использования данных продуктов в любых элементах дизайна интерьера.

Список литературы:

1. Использование фанеры ФК во внутренней отделке помещений [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.fanera-osb.ru/material/stati-o-fanere/interior-decoration/>.
2. Фанера в интерьере: преимущества, функциональность, тенденции развития в России [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://roomble.com/ideas/soveti-i-idei/vdohnovenie/fanera-v-interere-preimushestva-funkcionalnost-tendencii-razvitiya-v-rossiii/>.
3. Патент № RU 179234 U1, МПК В27D 1/06. Фанерная панель/ С. А. Угрюмов, В. Е. Митрофанов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», заявл. 18.12.2017 опубл. 7.05.2018 Бюл №13.
4. ГОСТ 33124 – 2014. Брус многослойный клееный из шпона. Технические условия [Текст]. – Введ. с 1.07.2015. М. Стандартиформ, 2015. – 28с.

