

Влияние формы структурных элементов древесных плит на их свойства

Бегунков Олег Иванович

Тихоокеанский государственный университет

к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии лесопользования и ландшафтного строительства

Бегункова Наталья Олеговна

Тихоокеанский государственный университет

к.т.н., доцент кафедры информатики

Аннотация

В статье рассматривается влияние конструкции плиты, расположения структурных элементов (заполнителей), их формы на механические свойства древесно-стружечных плит.

Ключевые слова: древесно-стружечная плита, свойства, параметры, форма, оболочка

The influence of the shape of structural elements of wood plates on their properties

Begunkov Oleg Ivanovich

Pacific National University

Candidate of technical sciences, associate professor, Associate Professor of the Department of Forestry And Landscape Construction Technology

Begunkova Natalia Olegovna

Pacific National University

Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science

Abstract

The article considers the influence of the construction of plate, the location of structural elements (fillers), their shape to the mechanical properties of wood particle boards.

Keywords: wood particle board, properties, parameters, shape, sheath

Одним из характерных представителей древесных плит являются древесно-стружечные плиты (ДСтП). Эти плиты, как правило, состоят из двух компонентов – наполнителя и матрицы. В качестве наполнителя используются древесные частицы, а в качестве матрицы – различные связующие. Древесные частицы в зависимости от условий эксплуатации

могут иметь различные размеры. Сегодня ДСтП широко используются в производстве мебели, строительстве, других областях народного хозяйства. Формируя стружку определенных размеров, разработали технологию изготовления плит OSB [1]. При этом стружку ориентировали при формировании стружечного ковра в определенном направлении. Это, в конечном итоге, позволило получить материал, близкий по своим прочностным характеристикам к обычной фанере, и успешно его эксплуатировать для различных несущих конструкций: опалубка, несущие балки потолков, лестниц, перекрытий и др. Известна под торговой маркой Europly ДСтП, изготовленная из откалиброванных кусочков строганого шпона определенного размера (Eurostrips) с прочностными свойствами несколько выше, чем у фанеры [2]. Изменяя материал матрицы, получают плиты не только прочные, но и различной степени водостойкости.

Однако, можно сказать, что резервы повышения эксплуатационных свойств ДСтП традиционными способами практически исчерпаны. Поэтому дальнейшее направление развития производства плит будет связано с использованием для их производства материалов с градиентными свойствами (по структуре, составу или функциональным характеристикам).

Одним из таких решений может быть изменение формы наполнителя, но не за счет изменения размеров, калибровки отдельных древесных частиц, а путем создания на их основе отдельных слоев с определенным направлением частиц относительно оси слоя. Из таких структурированных слоев может быть сформирован пакет для прессования ДСтП различных толщин. Под структурированным слоем мы понимаем тонкую древесно-стружечную плиту из специальной стружки, ориентированной относительно оси плиты определенным образом. Такие тонкие структурированные плиты позволяют сформировать пакет для соответствующих условий эксплуатации. Способ изготовления слоистых древесностружечных плит приведен в работе [3].

Анализ приведенных в табл. 1 прочностных свойств плит OSB показывает [2], что более тонкие плиты имеют более высокие прочностные показатели.

Послойное совмещение слоев с различными свойствами друг с другом является традиционным способом регулирования свойств полимерных материалов. Недостаток этого способа – пониженная прочность сцепления слоев.

Применение способа производства ДСтП из отдельных слоев, на наш взгляд, обеспечит не только достаточно высокую адгезию в межслоевом сцеплении, но и позволит создавать плиты с требуемыми свойствами.

Испытания на растяжение тонких древесно-стружечных плит с ориентированной стружкой, изготовленных в лабораторных условиях, дали следующие результаты. Прочность плит толщиной 2,6 мм составила 25,4 МПа, а толщиной 4,4 мм – 20,2 МПа.

Прочность плиты толщиной 16 мм, склеенной из тонких по схеме (2,6-4,4-2,6-4,4-2,6) и приведенной к плотности 700 кг/м^3 , составила в среднем

17,6 МПа. Прочность плит на изгиб по ГОСТ 10632-2014 [4] толщиной до 20 мм должна составлять не менее 10,5 МПа.

Таблица 1 – Прочностные свойства плит OSB

Тип плиты	Нормативные показатели для номинальной толщины плит, мм		
	6-10	10-18	18-25
Прочность при изгибе (главная/неглавная оси), МПа			
OSB/1	20/10	18/9	16/8
OSB/2	22/11	20/10	18/9
OSB/3	22/11	20/10	18/9
OSB/4	30/16	28/15	26/14
Прочность при растяжении поперек пласти, МПа			
OSB/1	0,30	0,28	0,26
OSB/2	0,34	0,32	0,30
OSB/3	0,34	0,32	0,30
OSB/4	0,50	0,45	0,40
Прочность при изгибе (главная ось) после циклических испытаний, МПа			
OSB/3	9	8	7
OSB/4	15	14	13
Прочность при растяжении поперек пласти после циклических испытаний, МПа			
OSB/3	0,18	0,15	0,13
OSB/4	0,21	0,17	0,15
Прочность при растяжении поперек пласти после кипячения, МПа			
OSB/3	0,15	0,13	0,12
OSB/4	0,17	0,15	0,13

Представляет определенный интерес также изменение формы плоского наполнителя. Так, в работе В. Ф. Увакина [5] разработана пространственная конструкция с периодическими волнами синусоидального профиля по двум ортогональным направлениям. Общий вид конструкции оболочки показан на рис. 1.

По мнению автора, такие оболочки являются поверхностной пружиной. При динамической нагрузке они являются своего рода амортизаторами. По сравнению с обычными гофрированными листами, имеющими гофр только в одном направлении, конструкция предлагаемых оболочек допускают в 10 раз большую равномерно распределенную нагрузку. Для изготовления таких оболочек из стеклопластиков можно использовать двухкривошипный пресс модели КБ3537.

Для использования таких оболочек в ДСтП требуется проведение соответствующих исследований и разработка специального оборудования. Однако это позволит создать материал с новыми свойствами, расширяющими сферу его использования в строительстве. Гофрированные по двум ортогональным направлениям оболочки из древесных частиц позволят

создать ортотропно-сотовые конструкции, имеющие небольшую материалоемкость и низкую теплопроводность.

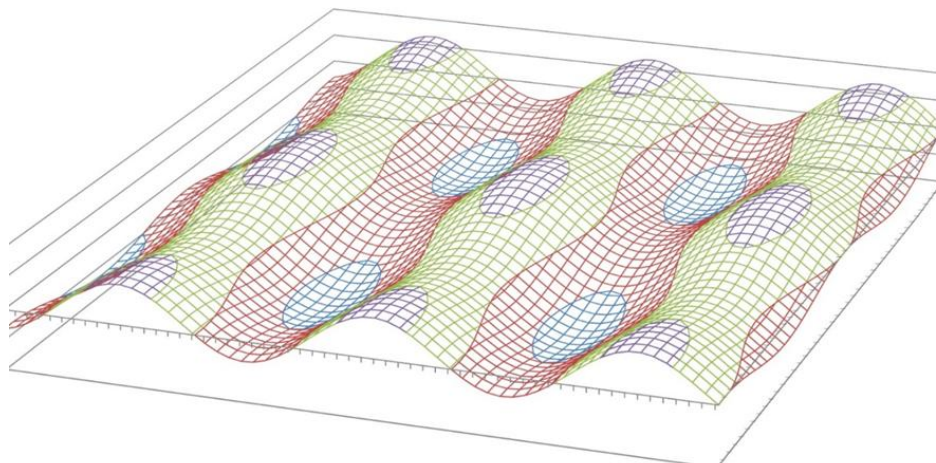


Рисунок 1 – Общий вид гофрированной по двум ортогональным направлениям оболочки

Таким образом, можно сделать следующие выводы и рекомендации:

- для рационального использования древесных ресурсов целесообразно изменять параметры структурных элементов древесных плит, в частности, их форму;
- применение тонких структурированных слоев (плит) позволяет производить ДСтП с требуемыми свойствами;
- разработка и изготовление гофрированных по двум ортогональным направлениям оболочек из древесных частиц позволит не только рационально использовать древесину, но и существенно расширить сферу применения ДСтП в строительстве.

Библиографический список

1. Волынский В. Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учеб-справ. пособие. СПб.: Лань, 2010. 336с.
2. Волынский В. Н. Технология стружечных и волокнистых плит. Таллин: Дезидерата, 2004. 192 с.
3. Пат. 2446045 Российская Федерация, МПК В27N 3/00. Способ изготовления клееного слоистого материала из измельченной древесины / Бегунков О. И., Исаев С. П., Ловцов А. Д., Бегункова Н. О.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет». № 2010124513/13; заявл. 15.06.2010; опубл. 27.03.2012. Бюл. № 9. 5 с.: ил.
4. ГОСТ 10632-2014. Плиты древесно-стружечные. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 14 с.
5. Пат. 2200807 Российская Федерация, МПК 7. Гофрированная оболочка / Увакин В. Ф.; заявитель и патентообладатель Увакин В. Ф. № 2000118479/28; заявл. 11.07.2000; опубл. 20.03.2003. Бюл. № 8 4 с.: ил.