

Е. А. Бучнева, доцент; А. В. Баранов, инженер НИЛ ОСКИМ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСКРОЯ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОЙ ФАНЕРЫ

This article includes the result of scientific work out on the mathematical model of optimization cutting fiberboard for making composition plywood.

Композиционная фанера представляет собой клееный слоистый материал на основе лущеного шпона, содержащий в качестве внутренних слоев тонкие древесностружечные или древесноволокнистые плиты, в изготовлении которых используются отходы фанерного производства. Эти отходы в виде карандашей, шпона-рванины, обрезков шпона и фанеры составляют от 40 до 50% от сырья в производстве традиционной фанеры, классифицируемой как фанера общего назначения. Организация производства композиционной фанеры будет способствовать снижению объемов заготовки древесины, ее более рациональному использованию, расширит ассортимент фанерной продукции. По своим физико-механическим свойствам она рекомендуется для использования в малоэтажном домостроении, постройках временного типа, в авто-, вагоно- и контейнеростроении, изготовлении тары. Схема исследованного пакета композиционной фанеры показана на рис. 1.

В связи с тем, что формат лущеного шпона, равный 1600×1600 мм, отличается от формата древесноволокнистых плит, цель данной работы заключалась в выборе оптимального варианта из исследуемых (табл. 1), обеспечивающего наименьшие отходы при раскросе.

В качестве исследуемых были приняты плиты трех изготовителей: ОАО «Борисов-древ», «Григишкес» и Борисовский ДОК.

Для выбора оптимального формата древесноволокнистых плит поставленная задача была сформулирована как задача линейного программирования и решена симплекс-методом на ЭВМ.

Математическая модель задачи имеет вид

$$W = \sum_{i=1}^{11} \sum_{j=1}^2 c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min,$$

$$\sum_{ij=1}^{11} \sum_{j=1}^2 \frac{a_{ijk} \cdot x_{ij}}{l_k} \geq x_0 \quad (k = 1 - p),$$

$$\sum_{j=1}^2 x_{ij} \leq N_i \quad (i = 1 - m),$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i = 1 - m, j = 1 - n),$$

где c_{ij} – отходы при раскросе одной плиты i -го типоразмера j -м способом; x_{ij} – количество плит i -го типоразмера, подлежащих раскросу j -м способом; x_0 – количество формируемых пакетов композиционной фанеры, шт.; N_i – количество плит i -го типоразмера, шт.; a_{ijk} – количество заготовок k -го типоразмера, получаемых при раскросе одной плиты i -го типоразмера по j -му варианту раскросе, шт.; l_k – количество заготовок k -го типоразмера в формируемом пакете композиционной фанеры.

Таблица 1
Размерная характеристика исследованного плитного материала

Изготовитель	Размеры, мм	
	длина×ширина	толщина
ОАО «Борисов-древ»	2440×1220	3,2
	2745×1220	
	3050×1220	
«Григишкес»	2745×1700	3,2
	1830×1220	
	1700×1220	
	1220×1220	
ОАО «Борисовский ДОК»	3660×2500	2,5–6,5
	2500×1830	
	2135×1220	

Эффективность раскросе по рациональности использования материала оценивали коэффициентом выхода заготовок, который определяли как отношение суммарной площади получаемых заготовок к площади плиты:

$$k_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p a_{ijk} \cdot F_k}{F_i} \cdot 100\%,$$

где F_k – площадь k -й заготовки ($k = 1 - p$), м²; F_i – площадь плиты i -го типоразмера ($i = 1 - m$), м².

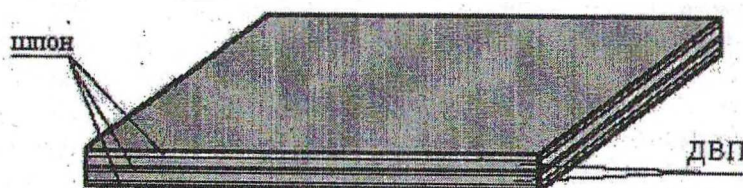


Рис. 1. Композиционная фанера

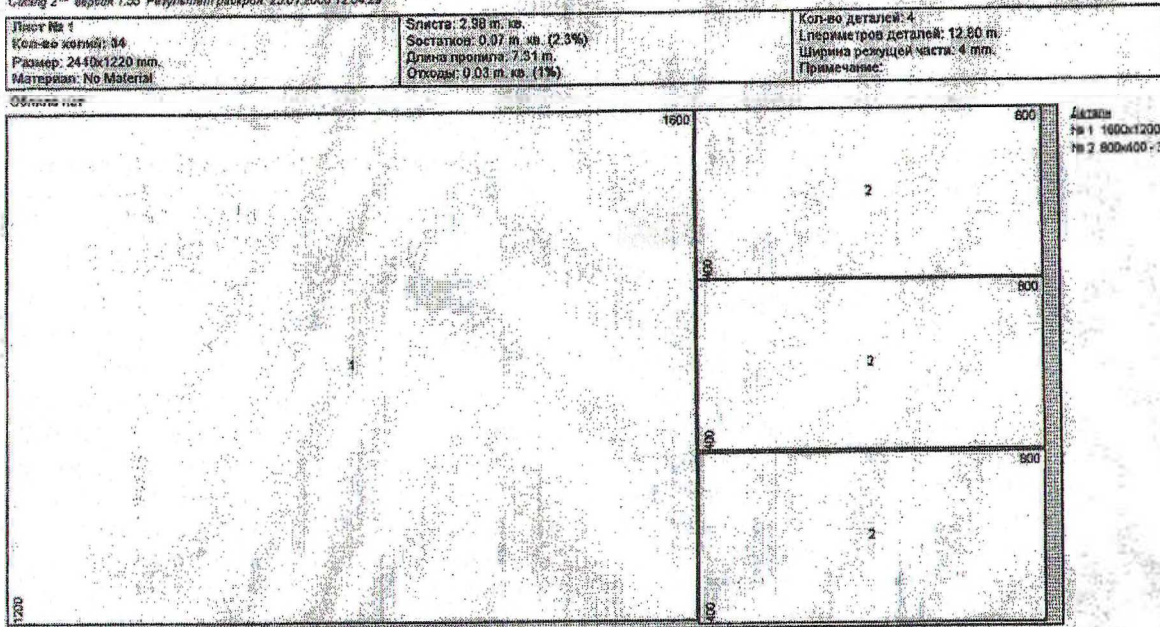


Рис. 2. Оптимальная карта раскроя ДВП

Результаты раскроя представлены в табл. 2. Анализируя их, можно видеть, что самый высокий коэффициент выхода заготовок, равный 97%, получен при раскрое плит форматом 2440×1220 мм, выпускаемых ОАО «Борисовдрев».

Таблица 2

Результаты раскроя плит

Формат плиты, мм×мм	Коэффициент полезного выхода, %
2440×1220	97,0
2745×1220	86,0
3050×1220	85,8
2745×1700	82,4
1830×1220	85,7
1700×1220	92,3
1220×1220	85,9
3660×2500	90,9
3050×2440	90,3
2500×1830	84,1
2135×1220	85,8

Для изготовления 1 м³ пятислойной композиционной фанеры форматом 1525×1525 мм в обрезном виде необходимо 76 листов древесноволокнистой плиты форматом 2440×1220 мм, раскроенных по карте рис. 2. Формат заготовок и их количество приняты в соответствии с выбранной схемой сращивания неформатных заготовок ДВП в полноформатную плиту размером 1600×1600 мм (рис. 3).

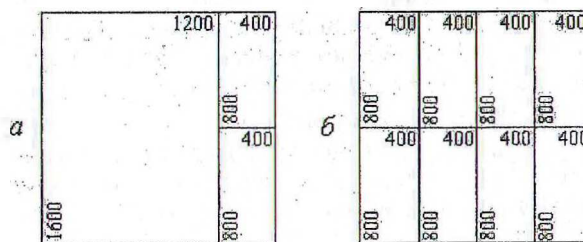


Рис. 3. Схема сращивания

Выводы

1. Композиционная фанера – один из перспективных видов фанерной продукции, производство которой в сравнении с традиционной фанерой способствует экономии фанерного сырья.

2. Моделирование и оптимизация процесса раскроя плитных материалов позволили из имеющихся их форматов установить тот, который обеспечивает минимум отходов и комплектность формируемых пакетов композиционной фанеры.

Литература

1. Руководство пользователя Cutting 2. – Черкассы, 2002.
2. Гончаров Н. А., Башинский В. Ю., Буглай Б. М. Технология изделий из древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1990.
3. Бучнева Е. А., Вахранев П. С. Технология клееных материалов и плит: Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов спец. Т.16.04. – Мн.: БГТУ, 1998.
4. Куликов В. А., Чубов А. Б. Технология клееных материалов и плит. – М.: Лесная пром-сть, 1984.