

УДК 674.817.41

В.Л. Колесников, канд.техн.наук,
М.И. Шайковский, Т.В. Сухая,
канд.техн.наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВОДОСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ОТ КОМПЛЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Одной из наиболее важных характеристик древесноволокнистых плит является водостойкость, сопровождающаяся водопоглощением и набуханием. Для получения водостойкости плит, соответствующей требованиям ГОСТа 4598-74, применяют различные гидрофобные добавки. Последних иногда требуется в большом количестве, что отрицательно сказывается на экономических показателях производства.

Целью работы явилось математическое моделирование и оптимизация процесса производства древесноволокнистых плит. Работа выполнена в цехе древесноволокнистых плит производственного объединения "Борисовдрева".

Исследования проводились в соответствии с регулярным факторным планом 3^{12} . Испытания полученных образцов осуществляли по ГОСТу 19591-74. Полученные данные были обработаны на ЭЦВМ "Мир-2".

В результате получено уравнение регрессии в виде показательной функции

$$y = \prod_{i=1}^{13} X_i^{P_i},$$

где X_i -- факторы процесса производства; P_i -- коэффициенты регрессии; X_1 -- основание натурального логарифма (2,73); X_2 -- температура термообработки, °C; X_3 -- время термообработки, ч; X_4 -- степень помола, дефибратор-секунды, (д.с.); X_5 -- pH; X_6 и X_7 -- содержание парафина и альбумина, %; X_8, X_9, X_{10} -- удельное давление соответственно I, II и III стадии прессования, кгс/см²; X_{11}, X_{12} и X_{13} -- продолжительность соответственно I (в с), II (в мин) и III (в мин) стадий прессования.

Расчет коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов дал следующие значения: $P_1 = 7,4534$; $P_2 = -0,6640$; $P_3 = -0,1744$; $P_4 = -0,6684$; $P_5 = 0,4875$; $P_6 = -0,1114$; $P_7 = 0,0735$; $P_8 = 0,0903$; $P_9 = -0,1620$; $P_{10} = 0,3550$; $P_{11} = 0,0859$; $P_{12} = -0,0370$; $P_{13} = 0,0400$.

Оптимизацию полученного уравнения провели с помощью метода локального поиска. Были заданы: необходимая величина водопоглощения (30% по требованию ГОСТа 4598-74); время отжима (5 с); время сушки (3 мин); время термообработки (1,5 мин). Это соответствовало наиболее короткому циклу прессования. Данную величину водопоглощения необходимо получить при следующих условиях: $X_4 \leq 22$ д.с.; $X_7 \leq 0,7\%$; $X_6 \leq 1\%$; $X_2 \leq 160^\circ\text{C}$; $X_3 \leq 3$ ч.

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на водостойкость плит, является степень помола массы. Чем она выше, тем однороднее плита и тем соответственно труднее проникновение воды в нее, т.е. меньше водопоглощение.

Табл. 1. Значения параметров, обеспечивающие получение заданной величины водопоглощения

Параметры	Оптимальное значение
Температура термообработки, °С	151
Время термообработки, ч	2,3
Степень помола, дефибратор-секунда	18,7
pH проклейки	3,7
Содержание парафина, % к массе а.с.в.	0,72
— " — альбумина, % к массе а.с.в.	1,35
Удельное давление I стадии прессования, кгс/см ²	52,6
— " — II стадии, кгс/см ²	9,4
— " — III стадии, кгс/см ²	47,5
Время I стадии прессования, с	5
— " — II стадии, мин	3
— " — III стадии, мин	1,5

Табл. 2. Значения параметров, обеспечивающие получение заданной величины набухания (20%)

Параметры	Оптимальное значение
Температура термообработки, °С	154
Время термообработки, ч	2,5
Степень помола, дефибратор-секунда	16,8
pH проклейки	3,88
Содержание парафина, % к массе а.с.в.	0,88
— " — альбумина, % к массе а.с.в.	0,72
Удельное давление на I стадии прессования, кгс/см ²	50
— " — на II стадии, кгс/см ²	9,1
— " — на III стадии, кгс/см ²	50,6
Продолжительность I стадии прессования, с	5
— " — II стадии, мин	3
— " — III стадии, мин	1,5

Аналогичным образом получена зависимость набухания древесноволокнистых плит от параметров технологического процесса. Коэффициенты регрессии в данном случае имели следующие значения: $P_1 = 9,5785$; $P_2 = -0,1414$; $P_3 = -0,2186$; $P_4 = -0,3675$; $P_5 = 0,7077$; $P_6 = -0,1410$; $P_7 = 0,0202$; $P_8 = 0,0990$; $P_9 = 0,0116$; $P_{10} = 0,1048$; $P_{11} = 0,0102$; $P_{12} = 0,0611$; $P_{13} = 0,2248$.

Оптимизация полученного уравнения проведена методом локального поиска. Задана необходимая величина набухания (20% по ГОСТу 4598-74).

Закреплено время: отжима (5 с); сушки (3 мин); термообработки (1,5 мин).

Набухание тесно связано с описанной выше характеристикой плит — водопоглощением. Поэтому общий характер зависимости их от основных факторов производственного процесса сходен. Так же как и водопоглощение, набухание снижается при

увеличении времени и температуры термообработки, степени помола, при добавлении парафина. (3--5) способствует увеличению набухания плит.

В ы в о д ы

1. Получены уравнения, отражающие зависимость водостойкости древесноволокнистых плит от основных факторов производственного процесса для цеха ДВП производственного объединения "Борисовдрева".
2. Найдены параметры технологического процесса, позволяющие получать требуемые величины водопоглощения и набухания при наименьших затратах.
3. Данная методика может быть использована работниками цехов древесноволокнистых плит для оптимизации технологического процесса.