

УДК 674.81

Студ. З.Ф. Хуснутдинова
Маг. Д.О. Грэдинару
Асп. А.В. Савиновских
Рук. А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-КОМПОЗИЦИОННЫХ (БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ) МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО ПРЕСС-СЫРЬЯ

Выполненными ранее работами [1, 2] была установлена возможность активации и модификации пресс-сырья для получения древесного пластика с высокими технологическими свойствами с помощью активного ила (в виде иловой смеси) и лигнина, полученного методом кавитации. При этом исключается необходимость добавления синтетических связующих.

Целью данной работы является нахождение оптимальных рецептур композиции и режимов прессования, которые придавали бы высокие физико-механические свойства древесно-композиционным материалам (ДКМ), полученным без добавления связующих веществ методом горячего плоского прессования в герметичных пресс-формах из отходов деревообработки с использованием активированного пресс-сырья (ДП-БС_А):

- биоактивированного активным илом (в виде иловой смеси);
- модифицированного активированного лигнина (методом кавитации).

Задачами исследования являются:

- изучение методом математического планирования эксперимента влияния параметров вариации (температура прессования, влажность пресс-композиции, продолжительность биоактивации, расход активного ила в виде иловой смеси, содержание активированного лигнина) на параметры оптимизации (плотность P , прочность при изгибе Π , твердость T , число упругости $У$, модуль упругости при сжатии E_c , водопоглощение B , разбухание по толщине L , модуль упругости при изгибе $E_{из}$, ударная вязкость A) при изготовлении ДКМ (ДП-БС_А) горячего плоского прессования в герметичных пресс-формах;

- получение системы уравнений для описания изучаемых процессов прессования при изготовлении ДКМ (ДП-БС_А) с использованием активированного пресс-сырья.

С этой целью была составлена матрица планирования эксперимента на основе регрессионного двухуровневого пятифакторного математического планирования многофакторного эксперимента [3].

В качестве независимых факторов были использованы: продолжительность активации (Z_1 , сут.), температура прессования (Z_2 , °C), расход иловой смеси (по а.с.в.) (Z_3 , %), содержание активированного лигнина (по массе) (Z_4 , %) и влажность пресс-композиции (Z_5 , %). За выходные параметры приняты: плотность (P , кг/см³), прочность при изгибе (Π , МПа), твердость (T , МПа), число упругости (Y , МПа), модуль упругости при сжатии (E_c , МПа), водопоглощение (B), разбухание по толщине (L , %), модуль упругости при изгибе ($E_{и}$, МПа), ударная вязкость (A , кДж/м²) (см. таблицу).

Матрица планирования и результаты эксперимента по исследованию физико-механических свойств образцов - дисков ДКМ (ДП-БС_A)

№ опыта	Факторы					Значение свойств ДКМ (ДП-БС _A)									
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Y(P)	Y(Π)	Y(T)	Y(Y)	Y(E _c)	Y(B)	Y(L)	Y(E _и)	Y(A)	
1	4	190	10	30	16	1096	54	53	86	642	35	11	1087	0,36	
2	4	190	10	30	8	1183	49	37	77	426	36	15	1678	0,46	
3	4	170	10	30	8	1139	40	40	83	469	44	20	1712	0,72	
4	4	170	10	30	16	1078	55	35	75	395	48	17	1497	0,40	
5	4	190	20	50	16	1172	69	47	84	566	33	11	2130	0,62	
6	4	190	20	50	8	1205	66	57	83	694	56	32	1815	0,77	
7	4	170	20	50	8	1233	66	92	94	1152	69	41	2044	0,89	
8	4	170	20	50	16	1130	46	100	94	1177	52	24	1340	0,71	
9	20	190	10	30	16	1107	54	45	82	536	40	22	1353	0,36	
10	20	190	10	30	8	1195	52	71	95	903	41	33	2334	0,45	
11	20	170	10	30	8	1158	58	103	88	1084	79	68	1436	0,55	
12	20	170	10	30	16	1082	60	38	84	442	55	35	1450	0,39	
13	20	190	20	50	16	1072	61	40	78	469	35	19	1764	0,38	
14	20	190	20	50	8	1148	55	49	92	587	30	27	1606	0,45	
15	20	170	20	50	8	1195	55	271	87	1794	35	29	2422	0,47	
16	20	170	20	50	16	1060	51	41	78	478	43	29	1232	0,37	
17	12	180	15	40	12	1154	56	58	85	690	47	21	1663	0,61	
18	12	180	15	40	12	1127	56	82	86	787	45	33	1700	0,42	

Все полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета ППП “Microsoft Excel”, с получением уравнений регрессий для значимых параметров оптимизации, с оценкой их достоверности.

Из последующего анализа данных поверхностей и с помощью пакета ППП “Microsoft Excel” «Поиск решения» [4] предполагается подобрать оптимальный режим активации пресс-сырья и условий прессования для получения ДКМ (ДП-БС_A) с высокими технологическими свойствами, исходя из условий максимальных значений прочностных показателей и водостойкости, с последующим подтверждением экспериментальными данными.

Библиографический список

1. Грэдинару Д.О. Биоактивация древесного пресс-сырья активным илом для получения древесного пластика без добавления связующего / Д.О. Грэдинару [и др.] // Леса России и хозяйство в них: Материалы IX Междунар. науч.-техн. конф. «Лесные технопарки – дорожная карта инновационного лесного комплекса: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса». Екатеринбург: УГЛТУ. № 1 (44), 2013. С. 126-129.
2. Савиновских А.В. Изучение влияния активации пресс-сырья активированным лигнином на свойства древесного пластика без добавления связующего / А.В. Савиновских [и др.] // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: материал. IX Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ. 2013. Ч. 2. С.115-117.
3. Ахназаров С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.
4. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб.: ВHV – Санкт-Петербург, 1997. 384 с.

УДК 674.81

Студ. З.Ф. Хуснутдинова
Маг. Д.О. Грэдинару
Асп. А.В. Савиновских
Рук. А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВРЕМЕНИ
НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОГО
ПЛАСТИКА БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО
НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО ПРЕСС-СЫРЬЯ**

Большинство материалов подвержено изменениям под влиянием окружающей среды, времени и условий эксплуатации. При этом они подвергаются не одному какому-либо воздействию, а их комплексу, находящемуся в сложной зависимости. В результате свойства пластиков изменяются со временем, и эти изменения в значительной степени зависят как от первоначального состояния, так и от величины и сочетания действующих факторов.