

2. Яцун И.В., Ветошкин Ю.И., Шишкина С.Б. Применение отходов деревоперерабатывающих производств в изготовлении конструкционных материалов со специфическими свойствами // Лесотехнический журнал. 2014. № 3 (15). Т. 4. С. 220–229.

3. Мяслицин А.В. Композиционные материалы на основе древесных частиц с защитными свойствами от рентгеновского излучения: дис. ... канд. техн. наук / Уральский государственный лесотехнический ун-т. Екатеринбург, 2012. 150 с.

4. Чернышев Д.О. Технология мелкодисперсных композиционных материалов на порошковом связующем: дис. ... канд. техн. наук / Уральский государственный лесотехнический ун-т. Екатеринбург, 2013. 167 с.

УДК 674.419

И.В. Яцун, А.Г. Гороховский, Ю.И. Ветошкин

(I.V. Yatsun, A.G. Gorokhovsky, Yu.I. Vetoshkin)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: iryatsun@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ «ПЛИТОТРЕН» И DS-1**

**THE INFLUENCE OF THE QUANTITY OF MINERAL FILLER
ON THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES
OF WOOD PLATES “PLICTRAN” AND DS-1**

В статье приводятся исследования физико-механических свойств композиционных древесных плит «Плитотрен» и DS-1 в зависимости от количества минерального наполнителя в виде сульфата бария, вводимых в древесно-клеевую композицию. В частности, определены такие параметры, как твердость по Бринеллю, разбухание по толщине и предел прочности при статическом изгибе. По результатам исследований сделаны соответствующие выводы.

The article presents the study of physical and mechanical properties of composite wood boards “Plitotren” and DS-1 depending on the amount of mineral filler in the form of barium sulfate introduced into the wood-glue composition. In particular, such parameters as Brinell hardness, thickness swelling and static bending strength are determined. According to the results of the research, the relevant conclusions are drawn.

Под отходами в производстве подразумевается часть сырья, которая не попадает в конечную основную продукцию предприятия и в процессе производства отходит от основного потока. Отходы, получаемые при изготовлении одних изделий, могут стать сырьем для выработки новой продукции.

Большое количество и номенклатура древесных отходов получается в процессе лесопиления, деревообработки. В современных условиях применяются следующие основные способы использования древесных отходов: без какой-либо обработки или переработки; путем механической переработки; пьезотермическим воздействием на механически подготовленный материал; для химической переработки; для энерго-химического использования [1].

Появление плитных материалов из древесных частиц было вызвано борьбой с нерациональным расходом древесины и стремлением максимально эффективно использовать древесные отходы.

Плиты из древесных частиц (древесно-стружечные плиты) широко применяют в различных отраслях как конструкционный, отделочный и изоляционный материал. Области применения плит из древесных частиц определяются их характерными свойствами, которые зависят количества и размеров древесных частиц, применяемого связующего и наполнителя [2].

На кафедре МОДиПБ УГЛТУ много лет ведется работа над разработкой и исследованием физико-механических и рентгенозащитных свойств композиционных рентгенозащитных древесных материалов, в частности, плит, полученных на основе древесных частиц «Плитотрен» [3] и DS-1 [4].

Плита «Плитотрен» состоит из древесной стружки, связующего на основе карбаминоформальдегидной смолы и наполнителя в виде сульфата бария; плита DS-1 состоит из древесных опилок (фракционный состав – менее 2 мм), порошкового карбаминоформальдегидного клея и наполнителя – сульфата бария.

Целью исследований являлось исследование влияния количества минерального наполнителя (сульфата бария), вводимого в древесно-клеевую композицию, на физико-механические свойства получаемых плитных материалов. Процентное содержание компонентов древесно-клеевой композиции приведено в таблице 1.

Таблица 1

Процентное содержание компонентов древесно-клеевой композиции

№ п/п	Наименование компонентов	Процентное содержание компонентов в опытах				
		1	2	3	4	5
1	Связующее	25	25	25	25	25
2	Древесные частицы	75	65	55	45	35
3	Минеральный наполнитель	0	10	20	30	40
Итого		100	100	100	100	100

Полученные лабораторные образцы (режимы прессования приведены в таблице 2) раскраивались на образцы и испытывались по стандартным методикам [5, 6]. Наименование выходных параметров при проведении эксперимента приведено в таблице 3.

Таблица 2

Режимные параметры прессования плит

Наименование фактора	Показатели для материала	
	«Плитотрен»	DS-1
Температура плит пресса, °С	160 ± 5	
Давление прессования, МПа	1,8	

Окончание табл. 2

Наименование фактора	Показатели для материала	
	«Плитортен»	DS-1
Толщина материала, мм	13 ± 0,1	16 ± 0,1
Влажность стружки, %	6 ± 1	
Время прессования, мин	6 ± 1	7 ± 1
Плотность плиты, кг/м ³	950	1 100
Технологическая выдержка, ч	24	

Таблица 3

Наименование выходных параметров при проведении эксперимента

№ п/п	Параметр	Кодированное обозначение
1	Твёрдость по Бринеллю, МПа	\hat{Y}_1
2	Разбухание по толщине, %	\hat{Y}_2
3	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	\hat{Y}_3

В таблицах 4–6 приведены экспериментальные данные по определению физико-механических свойств плит «Плитортен» и DS-1.

Таблица 4

Экспериментальные данные по определению влияния количества минерального наполнителя на твердость плиты по Бринеллю

Содержание минерального наполнителя, %	Величина твёрдости по Бринеллю в опытах, МПа					
	1	2	3	4	5	Среднее
Плита «Плитортен»						
0	50,81	55,62	53,77	49,36	55,71	53,05
10	32,72	34,58	45,21	48,42	40,37	40,26
20	48,25	52,45	57,78	44,21	46,42	49,82
30	63,32	68,98	60,54	59,45	62,25	62,91
40	48,89	52,32	45,21	50,58	53,45	50,09
Плита DS-1						
0	65,13	58,45	56,27	60,35	71,49	62,34
10	47,12	43,23	50,51	45,49	46,18	46,5
20	56,78	55,11	59,14	62,72	60,77	58,9
30	75,99	73,48	71,96	75,31	80,43	75,43
40	67,64	58,45	66,12	59,97	60,15	62,47

Таблица 5

Экспериментальные данные по определению влияния количества минерального наполнителя на разбухание по толщине плиты

Содержание минерального наполнителя, %	Величина разбухания по толщине плиты в опытах, %					
	1	2	3	4	5	Среднее
Плита «Плитотрен»						
0	24,81	22,54	21,47	25,84	25,55	24,042
10	18,45	19,54	20,31	18,54	18,01	18,97
20	20,45	21,36	17,45	18,94	17,07	19,054
30	16,48	12,08	14,55	16,84	15,83	15,156
40	12,43	14,54	15,02	11,44	10,85	12,856
Плита DS-1						
0	14,47	25,01	24,42	25,98	21,15	22,2
10	14,69	21,52	19,94	23,61	18,46	19,64
20	15,03	16,77	15,15	17,06	14,83	15,77
30	13,33	7,95	12,77	11,30	8,54	10,78
40	5,51	9,38	17,99	7,29	5,73	9,18

Таблица 6

Экспериментальные данные по определению влияния количества минерального наполнителя на предел прочности при статическом изгибе плиты

Содержание минерального наполнителя, %	Величина предела прочности при статическом изгибе в опытах, МПа					
	1	2	3	4	5	Среднее
Плита «Плитотрен»						
0	31,54	28,48	29,35	32,91	27,09	27,874
10	23,82	21,51	20,43	23,08	20,94	19,956
20	17,47	14,82	16,14	17,37	16,51	16,462
30	15,57	14,33	12,89	13,12	15,47	14,276
40	12,42	10,47	10,78	11,14	13,54	11,67
Плита DS-1						
0	21,09	30,74	26,24	14,41	17,28	21,95
10	13,42	14,00	12,04	10,13	12,79	12,48
20	15,53	14,27	15,91	12,16	14,62	14,5
30	16,97	17,34	13,47	18,82	18,6	17,04
40	10,23	11,14	9,75	11,46	12,55	11,03

В результате обработки данных эксперимента получены следующие зависимости:
1) для плит «Плитотрен»:

$$\hat{Y}_1 = 47,9 + 0,167x, \quad (1)$$

$$\hat{Y}_2 = 33,17 - 0,35x, \quad (2)$$

$$\hat{Y}_3 = 27,22 - 0,265x; \quad (3)$$

2) для плит DS-1:

$$\hat{Y}_1 = 55,3 + 0,291x, \quad (4)$$

$$\hat{Y}_2 = 22,5 - 0,35x, \quad (5)$$

$$\hat{Y}_3 = 18,86 - 0,173x. \quad (6)$$

На основании полученных уравнений регрессии были построены графические зависимости, приведенные на рисунках 1–3.

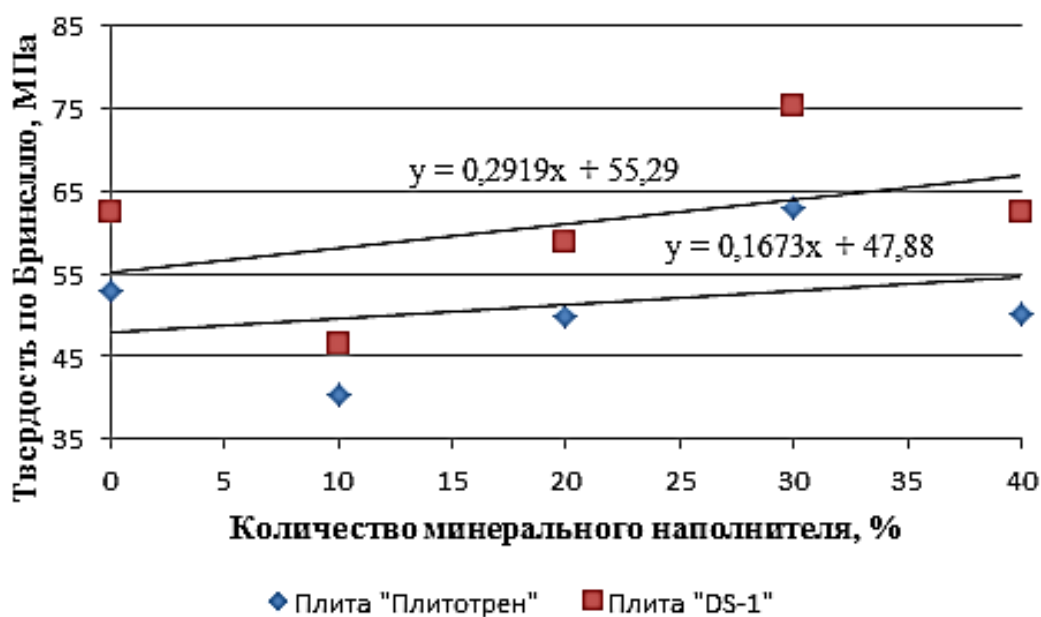


Рис. 1. Зависимость твердости по Бринеллю плит «Плитотрен» и DS-1 от количества минерального наполнителя

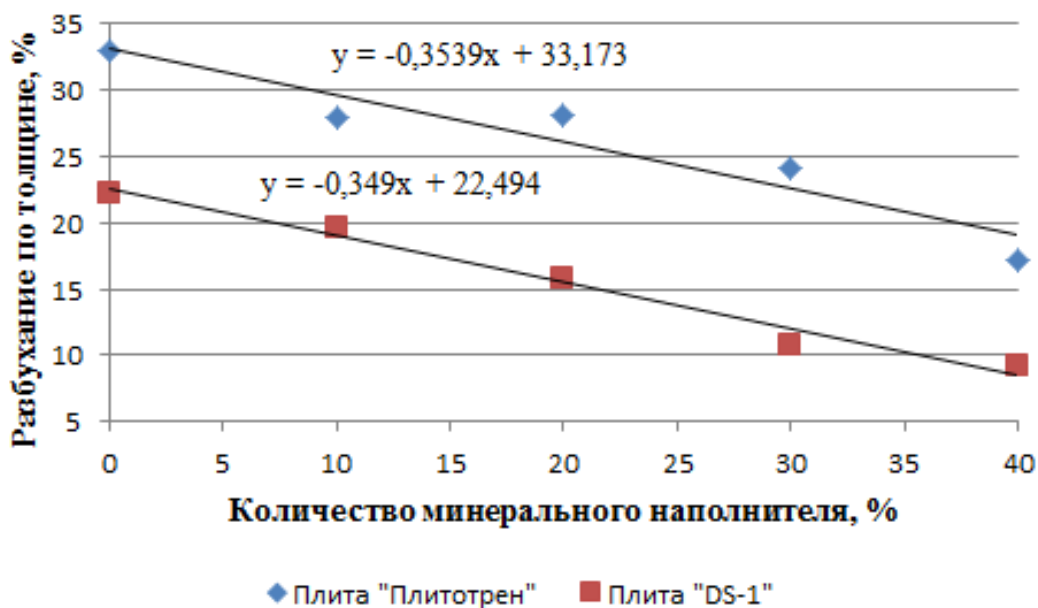


Рис. 2. Зависимость разбухания по толщине плит «Плитотрен» и DS-1 от количества минерального наполнителя

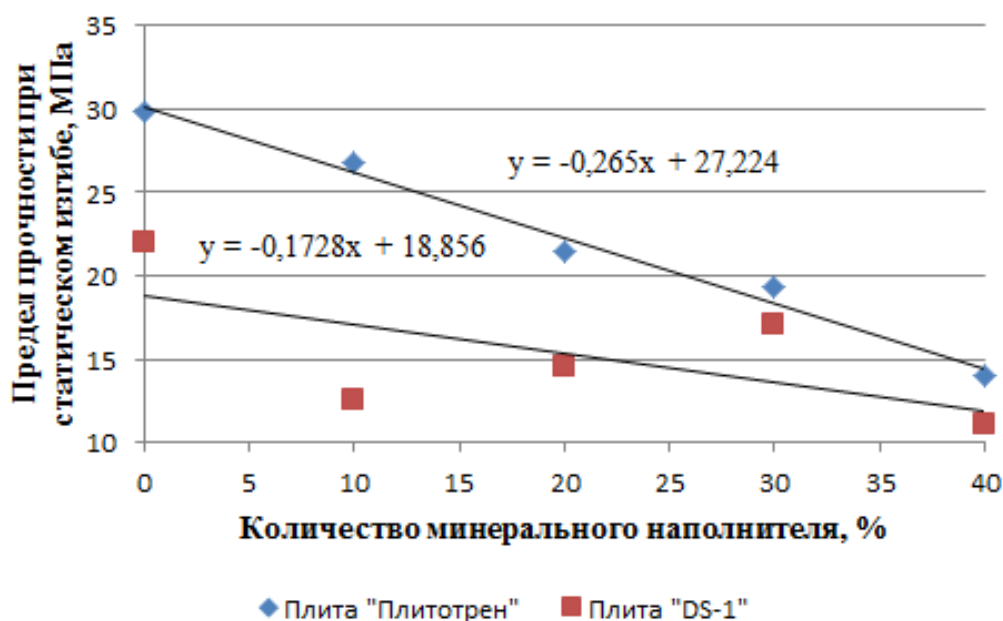


Рис. 3. Зависимость предела прочности при статическом изгибе плит «Плитотрен» и DS-1 от количества минерального наполнителя

Анализируя полученные зависимости, можно заключить следующее:

1. Увеличение содержания минерального наполнителя (сульфата бария) в древесно-клеевой композиции повышает водостойкость плит. Так, повышение содержания минерального наполнителя до 40 % снижает разбухание по толщине по сравнению с его нулевым содержанием в 1,8 раза для плит «Плитотрен» и в 2,4 раза для плит DS-1.

2. Прочностные характеристики плит DS-1 при увеличении содержания минерального наполнителя падают. Например, предел прочности при статическом изгибе существенно уменьшается (более чем в 2 раза), что можно объяснить ухудшением адгезии между расплавленным адгезивом и субстратом за счет присутствия микрочастиц наполнителя.

3. Зависимости твердости по Бринеллю от количества минерального наполнителя в древесно-клеевой композиции установить не удалось, так как большой разброс полученных результатов как по опытам, так и по повторениям одного опыта не позволяет дать однозначного заключения.

Библиографический список

1. Минин А.Н. Технология пьезопластиков. М.: Лесная промышленность, 1965. 296 с.
2. Романов Н.Т. Технология древесных пластиков и плит. М.: Лесная промышленность, 1965. 500 с.
3. Мялицин А.В. Композиционные материалы на основе древесных частиц с защитными свойствами от рентгеновского излучения: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический ун-т, 2012. 150 с.
4. Чернышев Д.О. Технология мелкодисперсных композиционных материалов на порошковом связующем: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический ун-т. 2013. 167 с.
5. ГОСТ 10634-88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-10634-88> (дата обращения: 01.08.2019).

6. ГОСТ 10635-88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200017696> (дата обращения: 01.08.2019).

ДЕРЕВООБРАБОТКА В МАЛОЭТАЖНОМ И ИНДУСТРИАЛЬНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

WOODWORKING IN LOW AND INDUSTRIAL HOUSING CONSTRUCTION

УДК 624.953

А.М. Газизов, В.В. Овсянников

(A.M. Gazizov, V.V. Ovsyannikov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: ashatgaz@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩЕПЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТОВЫХ БЛОКОВ

EFFICIENCY USE OF WOOD CHIPS FOR THE PRODUCTION CONCRETE BLOCKS

Рассмотрены методы использования щепы. Экологии уделяется большое внимание, и в то же время арболит востребован в производстве теплых, легких, качественных и надежных материалов, поэтому разработана технология производства арболитовых блоков на оборудовании СГС. Их высоко ценят за энергосбережение и теплоснабжение, за звукопоглощение. Начаты пробные эксперименты по изучению влияния мраморной крошки на прочностные характеристики арболита.

Describes the methods of using chips. Much attention is paid to the environment, and at the same time it is in demand in the production of warm, light, high-quality and reliable materials, so the technology of production of arbolite blocks on the equipment of SGS has been developed. They are highly valued for energy saving and heat supply, for sound absorption. Trial experiments to study the effect of marble chips on the strength characteristics of arbolite have been started.

На сегодня ООО «КБ Энергомет» занимается распиловкой древесины, пропиткой и профильным производством лесоматериалов (кроме толщины) – 6 мм, производством железнодорожного и трамвайного шпала и др. В месяц получается порядка 800 м³ щепы. В связи с этим встает вопрос о переработке и использовании щепы.

Сегодня экологии уделяется большое внимание, и в то же время он востребован в производстве теплых, легких, качественных и надежных материалов, поэтому разработана технология производства арболитовых блоков на оборудовании СГС. Арболитовые блоки хорошо известны и широко используются в зарубежных странах. Их высоко ценят за энергосбережение и теплоснабжение, за звукопоглощение.