

74.

П-27

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. С. М. КИРОВА

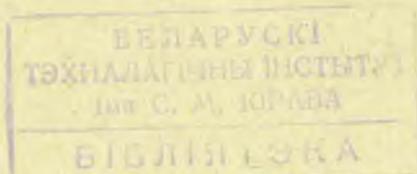
674.8(043.3)

На правах рукописи

Аспирант ПЕРМИКИН И. П.

ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОПИЛОК С ДОБАВЛЕНИЕМ КЛЕЯЩИХ ВЕЩЕСТВ

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук



МИНСК
1963

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. С. М. КИРОВА

На правах рукописи

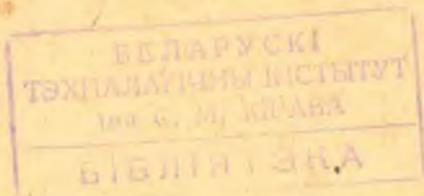
Аспирант ПЕРМИКИН И. П.

ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ
ИЗ ОПИЛОК С ДОБАВЛЕНИЕМ
КЛЕЯЩИХ ВЕЩЕСТВ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Научный руководитель профессор, доктор сельскохозяйственных наук
В. Н. ПЕТРИ



• МИНСК
1963

В. С. Боярский, Я. Э. Вайсман, И. М. Дыскин, З. Ф. Дашковская, В. П. Лыков, В. П. Новейко, В. П. Жуков, Л. И. Козельцев, Г. Ф. Орел, Д. Нараянамурти и другие считают, что из опилок можно получать высококачественные плиты.

Цель диссертационной работы — показать целесообразность изготовления плит и изделий из опилок, исследовать особенности технологии их производства, способы придания им свойств биостойкости и гидрофобности.

ГЛАВА I

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТ

I. Состав опилок

Фракционный состав опилок от распиловки древесины на лесопильных рамах, применявшихся в наших опытах, был следующим (в %):

Остаток на сите с отверстиями диаметром 10 мм	— 0,6
Остаток на сите с отверстиями диаметром 5 мм	— 2,6
Остаток на сите с отверстиями диаметром 2 мм	— 63,6
Остаток на сите с отверстиями размером 1×1 мм	— 20,2
Остаток частиц, прошедших через все сита	— 11,3
Раструска	— 1,7

Содержание коры в опилках от распиловки неокоренных сосновых бревен на лесопильных рамах характеризуется следующими данными.

Фракция опилок, мм	Содержание древесины, %	Содержание коры, %
10	7,9	92,1
5	27,6	72,4
2	93,3	6,7
1	97,0	3,0

Следовательно, чем мельче частицы опилок, тем меньше содержится в них коры. Фракции опилок, оставшихся на ситах с отверстиями диаметром 5 и 10 мм, из-за большого количества коры в них нецелесообразно использовать для изготовления древесно-опилочных плит.

В лабораторных опытах сырые опилки рассеивались по фракциям на вибросите, высушивались в сушильном шкафу при температуре 100—105° до влажности 6—8% и от кондиционных (по влажности) опилок повторно отсеивалась пыль.

2. Отверждение карбамидной смолы в процессе горячего прессования плит

В настоящее время при производстве плит из древесных частиц в качестве связующего вещества чаще всего используется карбамидная смола. При прессовании плит с карбамидной смолой отвердителем обычно служит хлористый аммоний.

Часто из-за преждевременного отверждения смолы получаются плиты с рыхлыми, осыпающимися поверхностями. В этом случае наружные слои плит имеют меньший объемный вес по сравнению со средним слоем. Такие плиты имеют пониженную прочность при статическом изгибе (по сравнению с теоретически возможной), особенно плиты, изготавливаемые на прессе «Бартрев» (Г. М. Шварцман), а также плиты, прессуемые в верхних промежутках многоэтажных прессов (К. И. Смоленский, Н. А. Рябенков).

Карбамидная смола с нейтральной или щелочной реакцией, т. е. при концентрации водородных ионов $pH=7$ и выше, без отвердителя не отверждается даже при температуре выше 100°С. Следовательно, применение карбамидной смолы с нейтральной концентрацией водородных ионов $pH=7$ не будет препятствовать образованию наружных слоев прессуемой плиты с большим объемным весом, чем у средних слоев.

Катализатор для отверждения карбамидной смолы необходим только после упрессовки плит из древесных частиц до заданной толщины. Катализатором могут служить уксусная, муравьиная и другие кислоты, выделяющиеся из самой древесины при температуре 100—140° (В. Н. Козлов, Г. П. Крымский, А. Н. Минин, Н. И. Никитин, Н. Я. Солечник, А. Д. Шапиро, О. Хердей).

Для изготовления плит в лабораторных условиях использовались сосновые опилки от распиловки древесины на лесопильных рамах, прошедшие через сито с отверстиями размером $2,5 \times 2,5$ мм, но оставшиеся на сите с отверстиями размером 1×1 мм.

Связующим веществом служила карбамидная смола МФ-17 в количестве 10% (по сухому остатку) от веса абсо-

лютно сухих опилок. Для исследований было принято три варианта прессования плит. В первом варианте опилки смешивались со смолой МФ-17 с концентрацией водородных ионов $pH=7$ без отвердителя; во втором и третьем вариантах к смоле добавлялся 1% ангидрида фталевой кислоты или хлористого аммония соответственно.

Внесение смолы в опилки производилось методом распыления краскораспылителем марки 0-45. Плиты из опилок прессовались в гидравлическом 200-тонном лабораторном прессе типа БКК-200-М. Температура плит пресса во всех трех вариантах прессования равнялась 150° . Время выдержки прессуемых плит в прессе 1 мин. на 1 мм толщины плиты. Величина удельного давления прессования менялась в зависимости от требуемого объемного веса изготавливаемой плиты.

Размеры образцов для определения предела прочности при изгибе плит были приняты $300 \times 40 \times 20$ мм, а для водопоглощения и разбухания $40 \times 40 \times 20$ мм.

Образцы на водопоглощение и разбухание до погружения их в воду выдерживались в комнатных условиях в течение пяти суток для достижения ими равновесной влажности. После этого образцы на водопоглощение и линейное разбухание погружали полностью в дистиллированную воду в горизонтальном положении и принимали меры, предупреждающие всплывание их на поверхность.

Результаты опытов по определению предела прочности при статическом изгибе плит с разными отвердителями и без них приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что плиты из опилок на карбамидной смоле МФ-17 без отвердителя по сравнению с плитами на смоле с отвердителем имеют более высокую прочность. В процессе горячего прессования древесина наружных слоев этих плит быстрее прогревается и пластифицируется, а смола без отвердителя не препятствует уплотнению частиц древесины. В результате этого наружные слои плит на смоле без отвердителя получаются плотными.

Наружные слои плит на карбамидной смоле с хлористым аммонием получаются рыхлыми; хлористый аммоний (в количестве 1%) является слишком «быстродействующим» отвердителем для прессования плит при температуре 150° .

Плиты из опилок на карбамидной смоле с ангидридом фталевой кислоты, который при повышенной температуре переходит во фталевую кислоту, по пределу прочности при статическом изгибе занимают промежуточное положение между

Таблица 1

**Прочность плит из опилок с 10% карбамидной смолы МФ-17
в зависимости от вида отвердителя и объемного веса плит**

Давление прес- сования, кг/см ²	Смола без отвердителя		Смола с ангидридом фталевой кислоты		Смола с хлористым аммонием	
	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²
4	0,321	6,6	0,328	1,7	0,310	1,0
9	0,414	20,0	—	—	0,422	10,7
14	0,508	37,1	0,528	36,6	0,502	23,0
16	0,550	58,0	—	—	0,581	46,3
24	0,686	107,5	0,699	82,0	0,693	79,0
27	0,740	123,2	—	—	0,738	100,7
28	0,753	149,4	0,768	166,4	—	—
30	0,794	155,4	0,789	174,0	0,797	105,5
36	0,854	220,2	0,887	153,7	0,874	134,5
43	0,924	250,7	—	—	0,926	213,5
45	0,946	267,9	0,942	263,4	—	—
46	0,960	275	0,978	293	—	—
50	0,995	301	1,004	298	0,982	237,3
60	1,044	321	1,050	307	—	—
70	1,096	361	1,095	309	1,079	256,6
110	1,193	368	—	—	1,150	267,5

Таблица 2

**Водопоглощение и линейное разбухание за 1 сутки плит из опилок
в зависимости от вида отвердителя и объемного веса плит**

объемный вес, г/см ³	Смола без отвердителя		Смола с ангидридом фталевой кислоты			Смола с хлористым аммонием		
	водопогло- щение, %	линейное разбухание, %	объемный вес, г/см ³	водопогло- щение, %	линейное разбухание, %	объемный вес, г/см ³	водопогло- щение, %	линейное разбухание, %
0,518	163,6	33,3	0,528	136,0	18,5	—	—	—
0,675	111,0	31,0	0,692	95,7	25,9	0,693	104,6	34,2
0,730	101,0	31,7	0,768	92,4	33,4	0,738	98,2	36,6
0,820	86,3	43,2	0,860	81,9	37,4	0,905	75,2	40,5
0,929	68,4	40,5	—	—	—	0,921	70,5	40,9
0,982	58,9	31,4	0,985	61,7	35,8	0,978	71,3	47,3
1,052	39,2	23,9	1,046	44,1	29,8	1,039	49,8	36,7
1,090	34,3	28,4	1,095	29,3	23,5	1,098	41,5	34,7
1,212	9,6	7,8	—	—	—	1,182	18,9	17,5

плитами на смоле с хлористым аммонием и плитами на смоле без отвердителя.

Результаты опытов по водопоглощению и разбуханию по толщине плит из опилок на карбамидной смоле МФ-17 с разными отвердителями и без них приведены в табл. 2.

Исследования прессования плит из опилок на карбамидной смоле МФ-17 с нейтральной концентрацией водородных ионов $pH=7$ без отвердителя и с отвердителями, проведенные в лабораторных условиях, позволяют сделать следующий вывод.

Органические кислоты (уксусная, муравьиная и др.), выделяющиеся из древесины в процессе горячего прессования плит при определенных режимах прессования, могут служить отвердителем для карбамидных смол (в частности, марки МФ-17).

3. Влияние температуры прессования и некоторых других факторов на прочность плит с карбамидной смолой без отвердителя

Результаты опытов по определению предела прочности при статическом изгибе плит в зависимости от температуры плит пресса приведены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что оптимальной температурой прессования плит из опилок на карбамидной смоле без отвердителя следует считать $160-170^{\circ}$.

Влияние времени выдержки плит в прессе при температуре 150° на предел прочности при статическом изгибе было исследовано в одной из серий опытов. Для исследований были изготовлены плиты толщиной 20 мм из опилок с карбамидной смолой без отвердителя. Результаты этих опытов приведены в таблице 4.

Из табл. 4 видно, что предел прочности при статическом изгибе плит из опилок на карбамидной смоле без отвердителя возрастает вместе с увеличением времени выдержки их в прессе.

Температура в толще прессуемых плит отличается от температуры плит пресса. Учитывая, что температура внутри прессуемых плит влияет на физико-механические свойства древесных частиц и на процесс склеивания их карбамидной смолой, были проведены исследования по измерению температуры во время прессования плит.

Таблица 3

Прочность плит из опилок в зависимости от температуры прессования

Температура прессования, °С	I серия опытов			II серия опытов		
	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	приведенный предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	приведенный предел прочности, кгс/см ²
95	—	—	—	0,655	14,9	17,8
100	—	—	—	0,712	38,4	36,6
105	0,686	79,4	83,6	—	—	—
110	0,707	94,0	92,1	—	—	—
115	0,716	87,0	82,1	—	—	—
120	0,689	87,7	91,4	—	—	—
125	0,738	94,5	82,2	—	—	—
135	0,722	104,5	96,0	—	—	—
140	—	—	—	0,748	107,2	90,3
145	0,726	106,0	96,5	0,674	95,0	104,3
150	—	—	—	0,715	106,0	100,0
155	0,742	118,2	102,0	0,742	125,7	108,2
155	—	—	—	0,707	111,8	109,6
160	—	—	—	0,737	128,4	112,6
165	—	—	—	0,702	120,7	119,5
170	—	—	—	0,682	110,3	118,6
175	0,715	106,8	100,7	—	—	—

Таблица 4

Прочность плит из опилок в зависимости от продолжительности выдержки их в прессе

Объемный вес плит, г/см ³	Предел прочности при статическом изгибе плит в кгс/см ² с выдержкой в прессе		
	0,5 мин/мм	1 мин/мм	3 мин/мм
0,7	70,9	86,8	99,7
0,95	242,1	269,4	283,5

Измерение температуры внутри прессуемой плиты из опилок с карбамидной смолой производилось медноконстантановой термопарой. Электродвижущая сила термопары измерялась электронным автоматическим показывающим потенциометром с вращающимся циферблатом типа ЭПВ-01.

Температура в центре прессуемой плиты быстро поднимается до 100°. Затем подъем температуры несколько замедляется и после достижения определенной величины температура некоторое время остается постоянной. Остановка в повышении температуры связана с наличием в прессмассе свободной влаги. Температуру, при которой происходит остановка в повышении ее, можно назвать «температурой прессмассы при испарении свободной влаги».

При прессовании в горячем прессе на температуру испарения свободной влаги оказывает влияние давление образующейся внутри прессуемой плиты паровоздушной смеси. Это давление в свою очередь зависит от сопротивления прессмассы движению паровоздушной смеси по направлению от центра прессуемой плиты к ее кромкам.

Сопротивление прессмассы и, следовательно, температура внутри плиты увеличивается с повышением объемного веса прессуемых плит.

Объемный вес плиты, г/см ³	Температура внутри плиты, °С
0,7	108
0,9	110
1,2	132

Во время прессования плит в горячем прессе часть влаги из прессмассы улетучивается в виде паров. Кроме того, влага интенсивно испаряется с поверхности плиты в момент распрессовки и в первый период после выгрузки ее из пресса.

Для выяснения влияния толщины прессуемых плит на процесс испарения влаги из них были изготовлены плиты толщиной 1; 2; 4; 16 и 24 мм.

Охлаждение плит после прессования производилось в вертикальном положении — с целью равномерного удаления влаги с обеих плоскостей плиты. Результаты этих опытов приведены в табл. 5.

Опытами установлено следующее:

1. Влажность плит разной толщины сразу же после прессования неодинакова: тонкие плиты имеют более низкую влажность, чем толстые.

2. При выдержке плит в комнатных условиях происходит постепенное выравнивание их влажности до равновесного состояния.

Влияние толщины плит из опилок на характер удаления влаги и кондиционирование их

Толщина плит, мм	Влажность пресс-массы, %	Влажность плит, %					
		сразу после прессования	после выдержки в течение				
			1 часа	2 часов	4 часов	1 суток	3 суток
1,3	12,28	4,36	4,36	5,68	6,3	7,0	8,85
2,1	11,49	5,77	7,30	7,74	8,13	8,62	8,84
3,8	11,12	6,51	7,04	7,18	7,24	8,61	8,65
7,7	10,87	7,61	7,62	7,79	8,05	8,90	8,99
16,1	10,06	8,36	7,73	8,80	7,99	8,23	8,39
23,5	9,61	8,89	8,19	8,29	8,34	8,59	8,66

ГЛАВА II

АНТИСЕПТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПЛИТ ИЗ ОПИЛОК

Плиты из древесных частиц используют при строительстве капитальных зданий и сооружений. Во время строительства и эксплуатации зданий и сооружений плиты нередко попадают в такие условия, когда возникает опасность поражения их дереворазрушающими грибами и насекомыми.

Плиты содержат в себе синтетические смолы или другие связующие вещества, чем они отличаются от натуральной древесины.

В наших опытах проводилось изучение биостойкости плит из смеси опилок заболонной и ядровой древесины сосны, получающихся при распиловке бревен и брусьев на лесопильных рамах.

В смесь опилок со смолой добавлялся антисептик в виде сухого порошка (фтористый натрий, кремнефтористый натрий) или в виде концентрированного раствора (хлористый цинк, медный купорос, железный купорос).

Токсичность антисептиков определяли по методике ВИАМ «дерево — опилки». Из древесно-опилочных плит вырезали образцы размером $20 \times 15 \times 8$ мм. Для контроля использовали образцы такого же размера из заболони сосны. Образцы из плит и контрольные высушивали до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре $100-105^\circ$; к образцам

Биостойкость плит из опилок с разным количеством смолы и разными антисептиками

Образцы	Количество смолы М-Ф-17, %	Вид антисептика	Количество антисептика, %	Влажность образцов во время опыта, %	Потеря веса образцами за 40 дней, %	Характер поражения образцов грибом
Плита из опилок	5,0	—	—	66,9	41,3	Хороший рост гриба
То же	10,0	—	—	72,5	39,7	То же
»	15,0	—	—	79,9	37,4	Слабый рост гриба
»	30,0	—	—	83,4	9,1	Хороший рост гриба
»	7,5	Фтористый натрий	0,25	89,9	7,9	Слабый рост гриба
»	5,0	То же	0,35	48,5	2,5	Отсутствие роста гриба
»	5,0	»	0,70	40,5	1,4	Хороший рост гриба
»	7,5	Кремнефтористый натрий	0,25	91,5	2,7	Хороший рост гриба
»	5,0	То же	0,50	57,3	2,4	Слабый рост гриба
»	5,0	»	0,80	35,4	2,4	Отсутствие роста гриба
»	5,0	Хлористый цинк с кремнефтористым натрием (1:4)	0,40	55,7	2,2	Слабый рост гриба
»	5,0	То же	0,80	43,7	1,5	Отсутствие роста гриба
»	5,0	Медный купорос с кремнефтористым натрием (1:4)	0,22	61,2	11,7	Хороший рост гриба
»	5,0	То же	0,33	44,6	8,4	Слабый рост гриба
»	5,0	»	0,57	45,0	1,6	Отсутствие роста гриба
»	5,0	Железный купорос с кремнефтористым натрием (1:4)	0,40	102,6	9,1	Хороший рост гриба
»	5,0	То же	0,50	93,1	5,4	Слабый рост гриба
»	5,0	»	0,80	65,7	2,8	Отсутствие роста гриба
Контрольный (заболонь сосны)	—	—	—	60,3	34,9	Хороший рост гриба

прикреплялись деревянные подкладки. Образцы устанавливались на культуры пленчатого домового гриба, где выдерживались 40 дней. По потере абсолютно сухого веса образцов, отнесенной к первоначальному абсолютно сухому весу их, определялась степень биостойкости плит. Кроме того, велись и визуальные наблюдения за обрастанием образцов мицелием пленчатого домового гриба.

Для выяснения биостойкости плит из опилок была проведена также серия опытов с плитами без антисептиков, но с разным содержанием в них карбамидной смолы МФ-17. Результаты опытов приведены в табл. 6.

Из данных табл. 6 видно, что карбамидная смола МФ-17 в количестве до 15% к весу древесины не влияет на биостойкость плит по отношению к пленчатому домовому грибу. Плиты из опилок с 30% смолы МФ-17 разрушаются пленчатым домовым грибом медленнее, чем обычная древесина.

Экспериментальные данные говорят о том, что карбамидная смола не обладает токсичностью для пленчатого домового гриба, при большем же содержании ее в плитах она мешает разрушению древесины за счет чисто механических препятствий, создаваемых пленками смолы в плитах.

На основании лабораторных исследований, результаты которых приведены в табл. 6, можно считать, что предельными дозами антисептических веществ и составов, введенных в плиты из опилок, являются следующие их количества (в % к весу абсолютно сухой древесины):

Фтористый натрий	0,54—0,70
Кремнефтористый натрий	0,5—0,8
Смесь хлористого цинка с кремнефтористым натрием (1 : 4)	0,6—0,8
Смесь медного купороса с кремнефтористым натрием (1 : 4)	0,45—0,57
Смесь железного купороса с кремнефтористым натрием (1 : 4)	0,7—0,8

Выяснено также, что изучаемые антисептики (в тех количествах, которые нас интересуют) не влияют на предел прочности опилочных плит при статическом изгибе.

Следовательно, все исследованные нами антисептики можно использовать для изготовления биостойких плит.

Самым эффективным из исследованных нами антисептиков оказалась смесь медного купороса с кремнефтористым натрием в соотношении 1 : 4.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЕТРОЛАТУМА
ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПЛИТ**

Общедоступным и недорогим веществом, предложенным в качестве водоотталкивающей добавки в плиты из древесных частиц, является петролатум.

Автором установлено, что введение петролатума в опилки в виде эмульсии, в состав которой входит вода, олеиновая кислота и 25%-ный раствор аммиака, усложняет технологический процесс изготовления плитных материалов из них. Введение же петролатума в опилки в горячем виде устраняет операцию приготовления эмульсии и исключает необходимость внесения в опилки излишней влаги.

В опытах петролатум, нагретый до температуры 120°, вводился в опилки методом распыления горячим (85°) воздухом. После введения в опилки петролатума они смешивались с 10% карбамидной смолы МФ-17.

Результаты опытов по определению предела прочности при статическом изгибе плит с добавлением в них различных количеств петролатума и без петролатума приведены в табл. 7.

Из табл. 7 видно, что петролатум в количестве до 4%

Таблица 7

**Прочность плит из опилок при статическом изгибе
в зависимости от количества петролатума**

Без петролатума		С добавкой петролатума					
		1%		3%		4%	
объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²	объемный вес, г/см ³	предел прочности, кгс/см ²
0,508	37,1	—	—	0,508	39,3	—	—
0,550	58,0	—	—	0,533	48,1	—	—
0,646	92,1	0,609	79,0	0,609	78,2	0,616	77,5
0,667	98,4	0,668	123,4	—	—	—	—
0,686	107,5	—	—	—	—	—	—
0,712	113,2	0,706	136,3	0,699	111,6	0,714	115,3
0,753	149,4	—	—	—	—	—	—
0,794	155,4	0,775	151,4	—	—	0,779	145,6
0,820	162,4	—	—	—	—	0,808	178,4
0,854	220,2	0,846	199,6	0,866	190,9	0,869	213,2
0,924	250,7	—	—	0,890	229,2	0,892	239,3

Таблица 8

Водопоглощение и линейное разбухание плит из опилок в зависимости от объемного веса и количества петролатума в них

Объемный вес плит, г/см ³	Водопоглощение, % за				Линейное разбухание, % за			
	2 часа	1 сутки	7 суток	20 суток	2 часа	1 сутки	7 суток	20 суток
Плиты без петролатума								
0,66	124,5	146,3	180,2	199,4	38,4	48,9	65,5	72,6
0,75	92,8	99,7	121,4	141,9	30,2	39,4	49,7	61,8
0,87	81,3	103,0	131,6	146,8	36,0	56,8	72,2	84,7
Плиты с 1% петролатума								
0,68	64,7	94,6	113,8	124,6	11,5	19,9	25,2	30,0
0,86	34,6	68,3	88,8	101,5	10,7	24,4	33,7	41,7
Плиты с 2% петролатума								
0,71	23,3	56,3	124,7	144,5	5,4	24,0	47,4	57,2
0,75	19,8	41,0	99,5	122,6	3,9	14,7	37,6	46,0
0,91	11,1	21,4	55,9	76,5	3,5	8,7	26,2	40,0
Плиты с 3% петролатума								
0,70	18,0	38,7	80,2	106,6	6,0	13,0	28,1	39,8
0,87	12,9	27,3	58,1	79,6	4,3	11,6	27,1	38,4
Плиты с 4% петролатума								
0,68	19,2	36,9	86,6	113,7	5,8	12,8	31,9	43,5
0,87	13,9	26,1	59,9	88,1	5,9	11,3	28,3	46,2

к весу древесных частиц не снижает прочности плит при статическом изгибе.

Результаты опытов по определению водопоглощения и линейного разбухания плит с различным содержанием петролатума приведены в табл. 8. Из данных табл. 8 видно следующее:

1) введение петролатума в опилки даже в количестве 1% к их весу уже снижает скорость впитывания плитами капельно-жидкой воды;

2) введение петролатума в количестве 2—4% резко снижает скорость впитывания плитами капельно-жидкой воды. Даже через 20—30 суток пребывания образцов плит с петролатумом в воде наблюдается снижение водопоглощения их по сравнению с такими же плитами без петролатума;

3) водопоглощение плит с 2—4% петролатума за 2 часа пребывания их в воде снижается в 5,3—7,3 раза по сравнению с такими же плитами без петролатума, а за 24 часа водопоглощение снижается в 2,6—4,8 раза;

4) с увеличением объемного веса плит, как с петролатумом, так и без него, водопоглощение их уменьшается;

5) линейное разбухание плит с 1% петролатума за 2 часа пребывания их в воде снижается в 3,3 раза по сравнению с плитами без петролатума, а для плит с 2—4% петролатума это снижение находится в пределах от 6 до 10 раз;

6) линейное разбухание плит с петролатумом за 24 часа пребывания их в воде снижается в 2—6 раз по сравнению с такими же плитами без петролатума;

Таблица 9

Влияние петролатума на потребляемую мощность при распиловке опилочных плит на станке Парк-2

Вид образцов	Характеристика образцов			Потребляемая мощность при пилении	
	количество смолы, %	количество петролатума, %	объемный вес, г/см ³	квт	%
I группа образцов					
Плиты из опилок	5,0	—	0,6	0,236	62,1
То же	10,0	—	0,6	0,3	78,9
Сосна (контроль)	—	—	—	0,38	100,0
II группа образцов					
Плиты из опилок	5,0	—	0,70	0,136	70,8
То же	10,0	—	0,71	0,176	91,7
»	10,0	2	0,72	0,148	77,1
Сосна (контроль)	—	—	—	0,192	100,0
III группа образцов					
Плиты из опилок	10,0	—	0,7	0,42	107,7
То же	10,0	3	0,7	0,31	79,5
Сосна (контроль)	—	—	—	0,39	100,0
IV группа образцов					
Плиты из опилок	5,0	—	0,85	0,330	133,6
То же	10,0	—	0,87	0,421	170,4
Сосна (контроль)	—	—	—	0,247	100,0

7) с течением времени разница в линейном разбухании плит с петролатумом и без него уменьшается.

Данные исследования говорят о том, что петролатум является хорошим средством защиты плит из древесных частиц от кратковременного воздействия воды на них.

Автором были проведены также исследования по определению влияния петролатума на потребляемую мощность при пилении плит из опилок; одновременно было выяснено влияние количества вводимой в опилки карбамидной смолы на потребляемую мощность.

Опыты проводились на двухстороннем концеванителе Парк-2.

Результаты опытов, полученные при пилении испытуемых образцов на станке Парк-2, приведены в табл. 9.

Из данных табл. 9 можно сделать следующие выводы.

1. Затраты мощности при пилении опилочных плит с объемным весом $0,6 \text{ г/см}^3$ значительно ниже затрат мощности на распиловку цельной древесины сосны.

2. Энергоемкость процесса пиления возрастает с увеличением объемного веса плит и количества смолы в них.

3. Петролатум в количестве 2—3% снижает мощность, потребную при пилении плит на станке Парк-2.

ГЛАВА IV

РАЗРАБОТКА СОПРЯЖЕНИЯ ОКАЙМЛЯЮЩЕЙ РАМКИ И ОПИЛОЧНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ В ЩИТОВЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Некоторые виды изделий из плит, например, дверные полотна, дверки для встроенной мебели, щиты для мебели, перегородки, щиты для панелей, полки и т. д. целесообразно изготовлять с окаймляющими рамками или брусками из цельной древесины. Наиболее выгодно операцию окантовки плит брусками производить одновременно с прессованием их в горячем прессе. Однако, если применять для окантовки плит в процессе прессования бруски прямоугольного сечения, соединение бруска с плитой получается непрочным.

По данным автора, применение для окантовки плит из древесных частиц брусков с косым срезом увеличивает

прочность соединения. В опытах использовались бруски со срезом под углом 30 и 45°.

Результаты опытов по определению предела прочности при статическом изгибе соединений плит с окаймляющими брусками показывают, что максимальная прочность соединений достигается тогда, когда кромка окаймляющего бруска имеет угол скоса 30°. В этом случае предел прочности при статическом изгибе соединений уменьшается с увеличением процентного содержания древесины бруска в опасном сечении, даже несмотря на то, что объемный вес плиты в этом сечении увеличивается. Это объясняется относительно небольшим (49,7—73,3 кгс/см²) пределом прочности древесины соснового бруска при статическом изгибе вдоль волокон. Следовательно, прочность соединения окаймляющего бруска с плитой выше прочности цельной древесины при изгибе вдоль волокон.

Надежное соединение плиты из опилок с окаймляющими брусками дает возможность использовать в качестве недорогого облицовки для окантованных плит бумагу, а также изготавливать плиты вовсе без облицовки.

Лабораторные исследования по окантовке плит брусками из цельной древесины позволили создать наиболее рациональную конструкцию щитовых дверей из опилок.

ГЛАВА V

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПЫТЫ

1. Изготовление, применение и эксплуатация щитовых дверей с наполнителем из опилок

В производственных условиях опытные партии щитовых дверей с наполнителем из опилок изготавливались на Свердловской мебельной фабрике, Лобвинском лесокомбинате и Ляминском домостроительном комбинате.

Двери изготавливались размером 2000×800×30 мм и 2000×600×30 мм с окаймляющими рамками.

Бруски окаймляющей рамки, сечением 95×31 мм, с внутренней стороны имели кромки, скошенные под углом 30° к плоскости щита. Соединение деталей в рамку производилось на прямой одинарный шип. Рамки щитовых дверей после склеивания не калибровались.

Для заполнителя использовались сухие опилки с 10% (по сухому остатку) карбамидной смолы МФ-17.

Горячее прессование щитовых дверей с наполнителем из опилок осуществлялось в чехословацком прессе марки ГВР-4. Удельное давление при прессовании полотен щитовых дверей было 25 кг/см^2 . Температура прессования из-за недостатка пара равнялась $115\text{—}130^\circ$. Время выдержки прессуемых дверей в прессе — $0,7\text{—}0,9$ мин. на 1 мм толщины двери. Объемный вес готового опилочного заполнителя — $0,7 \text{ г/см}^3$.

После прессования дверные полотна укладывались в плотные стоны и выдерживались под грузом 100 кг/м^2 в течение 5 суток для охлаждения и снятия внутренних напряжений.

Опыт промышленного изготовления щитовых дверей с наполнителем из опилок и длительная (более 3 лет) эксплуатация их в жилых и гражданских зданиях дают основание рекомендовать их для массового производства и применения. Щитовые двери с наполнителем из опилок отвечают современным архитектурным требованиям, несложны в изготовлении, удобны в эксплуатации, гигиеничны, не коробятся, не растрескиваются и сохраняют хороший внешний вид.

2. Прессование плит из древесных частиц на карбамидной смоле

Данные лабораторных исследований по технологии изготовления плит с карбамидной смолой без отвердителя были проверены на Лобвинском лесокомбинате.

Высушенные частицы древесины, без охлаждения их после сушки, смешивались с карбамидной смолой МФ-17. Карбамидная смола МФ-17 имела концентрацию водородных ионов $\text{pH}=7$; отвердитель в смолу не добавлялся. Применение карбамидной смолы без отвердителя в производственных условиях цеха древесно-стружечных плит Лобвинского лесокомбината позволило повысить температуру прессования. Режим прессования был следующий: температура плит пресса $135\text{—}140^\circ$, давление $20\text{—}25 \text{ кг/см}^2$, время выдержки в горячем прессе — 1 мин. на 1 мм толщины прессуемой плиты.

Плиты, спрессованные по технологии, предложенной автором, имеют повышенный предел прочности при статическом изгибе по сравнению с плитами на смоле с отвердителем. Прочность плит увеличилась благодаря повышению температуры прессования и ликвидации возможности преждевременного отверждения карбамидной смолы.

Поверхность плит на смоле без отвердителя получается более плотной, ровной и гладкой, чем у таких же плит на смоле с отвердителем.

Произведенные опыты подтвердили высказанное автором положение о том, что карбамидная смола без отвердителя отверждается при определенных режимах прессования в прессуемых плитах из древесных частиц за счет кислот, выделяемых из самой древесины при температуре 100—140°.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований доказано, что опилки от распиловки древесины на лесопильных рамах являются полноценным сырьем для производства плит и изделий на карбамидных смолах.

Установлена возможность изготовления плит из опилок и других древесных частиц при определенных режимах прессования на карбамидной смоле без отвердителя. Оптимальная температура прессования в этом случае находится в пределах 160—170°. Отверждение карбамидной смолы в плитах без добавления в нее специальных отвердителей происходит под действием уксусной, муравьиной и других кислот, выделяющихся из самой же древесины в процессе горячего прессования плит.

При изучении биостойкости плит установлены предельные дозы антисептиков (фтористый натрий, кремнефтористый натрий и смеси кремнефтористого натрия с медным купоросом, железным купоросом или хлористым цинком в соотношении 4:1), которые защищают плиты от биологического разрушения.

Наиболее эффективным составом оказалась смесь кремнефтористого натрия с медным купоросом.

Получены данные о механической прочности плит с добавлением петролатума, водопоглощению, линейном разбухании и обрабатываемости их на станках.

Доказано, что петролатум является эффективной водоотталкивающей добавкой.

Получены данные о прочности соединения брусков древесины с плитой из опилок.

Разработана конструкция и технология изготовления щитовых дверей с заполнителем из опилок. Данная конструкция щитовых дверей дает возможность облицовывать их одним слоем бумаги под масляную окраску.

Практика эксплуатации щитовых дверей с наполнителем из опилок в жилых и административных зданиях в течение 3 лет выявила высокие качества таких дверей: они не коробятся и не усыхают, имеют хороший внешний вид.

Содержание диссертации опубликовано в следующих статьях:

1. Применение петролатума при производстве плит из древесных частиц, «Деревообрабатывающая промышленность», 1959, № 12.

2. Плитные материалы из опилок. В сб. «За технический прогресс в лесной и деревообрабатывающей промышленности», ЦБТИ Свердловского совнархоза, 1961.

3. Антисептирование плит из древесных частиц, «Деревообрабатывающая промышленность», 1961, № 4.

4. Дверные полотна из опилок. Институт по строительству в г. Свердловске, АС и А СССР. 1961.

5. Щитовые двери с наполнителем из опилок. «Научно-техническая информация», ЦИНТИ бумажной и деревообрабатывающей промышленности, 1961, № 10.

6. Плиты из древесных частиц. «Известия высших учебных заведений, Лесной журнал», Архангельск, 1962, № 1.

7. Щитовые двери из опилок. Труды Уральского Лесотехнического института, вып. 18, Сборник работ проблемной лаборатории, № 1, Свердловск, 1962.

8. Плиты из опилок на смоле МФ-17 с разными отвердителями. «Механическая обработка древесины», ЦИНТИ бумажной и деревообрабатывающей промышленности, 1962, № 3.

9. Опыт изготовления плит из древесных опилок. «Передовой научно-технический и производственный опыт, Механизация и автоматизация деревообрабатывающих цехов и производства тары», вып. 5, ГОСИНТИ, Москва, 1962.

10. Опытное изготовление дверей из опилок, Техническая информация, № 11 (203), Пермский совнархоз, ЦБТИ, 1962.

НС 24136.

Подписано к печати 13/VII 1963 г.

Формат издания 60×84¹/₁₆. Объем 1,25 печ. л.

Тираж 200.

Зак. 433

Типография изд-ва «Уральский рабочий»,
г. Свердловск, проспект Ленина, 49.