

УДК 676.1.054.1

М.А. Зырянов, Н.Г. Чистова

Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета

Зырянов Михаил Алексеевич родился в 1986 г., окончил в 2009 г. Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета, аспирант, старший преподаватель кафедры ИТС Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета. Имеет около 40 печатных работ в области снижения энергетических затрат на получение древесноволокнистых полуфабрикатов в производстве древесноволокнистых плит.
E-mail: zuryanov13@mail.ru

Чистова Наталья Геральдовна окончила в 1984 г. Сибирский технологический институт, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры ЛИД Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета. Имеет более 130 печатных работ в области комплексного использования древесного сырья и переработки древесных отходов в производстве древесноволокнистых плит.
E-mail: chistova@lfsibgtu.ru

ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ПРИ ОДНОСТУПЕНЧАТОМ РАЗМОЛЕ ЩЕПЫ

Как известно, при производстве древесноволокнистых плит мокрым способом значительное влияние на физико-механические показатели готовой плиты оказывают качественные и морфологические характеристики древесного полуфабриката. На сегодняшний день не имеется исчерпывающих знаний о влиянии качественных и морфологических характеристик древесного волокна на процесс структурообразования древесноволокнистой плиты.

Целью настоящих исследований являлось установление влияния свойств древесноволокнистого полуфабриката на качественные показатели готовой плиты. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

обосновано структурообразование плиты из древесноволокнистого полуфабриката, полученного в одну ступень размола, и оценены морфологические характеристики составляющих его фракций;

установлено влияние основных технологических и конструктивных параметров размалывающей установки на процесс подготовки древесноволокнистых полуфабрикатов и получение готовой плиты.

Исследования выполнены при варьировании технологических и конструктивных параметров размольной установки с последующим анализом полученного древесного волокна.

Представлены результаты исследований влияния режимных параметров размалывающей машины на морфологические характеристики древесного волокна и структурообразование готовой плиты.

Ключевые слова: размол, древесноволокнистый полуфабрикат, технологическая щепка, фибриллплазма, мельштофф, древесное волокно, степень помола, фракционный состав.

© Зырянов М.А., Чистова Н.Г., 2013

В производстве древесноволокнистых плит (ДВП) мокрым способом основной операцией является предварительная подготовка исходного полуфабриката, т. е. размол сырья. Как известно, это один из наиболее энергоемких этапов изготовления ДВП, потребляющий до 65 % от всех затрат электроэнергии предприятия [2].

На сегодняшний день в производстве ДВП мокрым способом древесную массу получают из термически обработанной щепы размолом ее в две ступени [1]. Одним из перспективных направлений снижения энергетических и трудовых затрат на получение древесноволокнистых полуфабрикатов является размол в одну ступень.

В данной работе исследованы древесноволокнистые полуфабрикаты, изготовленные как традиционно в две ступени на дефибраторе и рафинаторе, так и в одну ступень на полупромышленной установке периодического действия (рафинер Ц-230).

При получении древесноволокнистых полуфабрикатов использовали технологическую щепу, имеющую следующий породный состав: сосна – (94±1,7) %, лиственница – (4±0,3) %, береза и осина – (2±0,1) %.

На размольной установке – рафинере Ц-230 технологическую щепу размалывали в течение (100±1) с при температуре (180±2) °С и давлении пара (1,0±0,03) МПа в течение (4±0,1) мин. При получении древесноволокнистых полуфабрикатов традиционным способом на первой ступени размолы были зафиксированы оптимальные для древесной массы технологические и конструктивные параметры дефибратора: износ размалывающей гарнитуры – (45±2) %, зазор между размалывающими дисками – (0,15±0,01) мм, число оборотов подающего шнека – (12±1,5) об/мин; на второй ступени: износ размалывающей гарнитуры – (45±2) %, концентрация древесного волокна – (2,5±0,1) %, зазор между дисками размалывающей гарнитуры – (0,15±0,01) мм.

Характеристики древесной массы, полученной при одноступенчатом размолу, представлены в табл. 1.

Таблица 1
Морфологические характеристики волокон древесной массы

Фракционный состав	Размеры волокна	
	Длина, мм	Диаметр, мм
Волокно:		
крупное	≤ 3,0	≤ 0,2
среднее	3,0...0,2	0,2...0,02
Фибриллплазма:		
группа А	0,15...0,10	≥ 0,003
группа Б	0,09...0,04	≥ 0,003
Мельштофф:		
группа А	≥ 0,04	0,02...0,01
группа Б	0,20...0,15	0,01...0,003

Таблица 2

**Качественные характеристики древесноволокнистого полуфабриката
и готовой плиты**

Показатель	Значение показателя для размола	
	в одну ступень	в две ступени
Фракционный показатель, г	41,8	32,6
Степень помола, ДС	18,8	21,0
Прочность плиты, МПа	41,2	39,1
Плотность плиты, кг/м ³	819	807
Водопоглощение плиты за 24 часа, %:	27	24
Набухание плиты за 24 часа, %	32	29
Содержание волокна, %:		
крупного	37	43
среднего	33	37
Содержание фибриллплазмы, %:	12	2
группы А		
группы Б	3	8
Содержание мельштоффа, %:	6	7
группы А		
группы Б	9	3

В табл. 2 представлены характеристики волокнистого полуфабриката и готовой плиты, полученных при одно- и двухступенчатом размоле щепы.

Результаты исследования показывают, что при размоле технологической щепы в одну ступень степень помола массы несколько меньше, чем при традиционном двухступенчатом размоле, и составляет 17...19 ДС. Однако плиты из этой массы сохраняют в полной мере свои качественные характеристики и соответствуют ГОСТ 4598–86. При использовании рафинера Ц-230 количество крупной и средней фракции уменьшается соответственно на 6,0 и 4,0 %, содержание фибриллплазмы группы А и мельштоффа группы Б увеличивается соответственно на 10,0 и 6,0 %, содержание фибриллплазмы группы Б и мельштоффа группы А снижается в среднем на 5,5 %.

Сохранение показателей физико-механических свойств готовой плиты при размоле щепы в одну ступень можно объяснить тем, что на качество древесной массы значительное влияние оказывают морфологические характеристики мелочи (средние длина и диаметр, отношение длины к диаметру и удельная поверхность волокна). В ходе ранее проведенных нами исследований установлено, что наилучшие показатели физико-механических свойств ДВП обеспечиваются наличием не менее 30 % среднего и 25...30 % мелкого волокна [3]. При этом мелкая фракция волокна должна состоять преимущественно из фибриллплазмы группы А и мельштоффа группы Б, так как отношение длины к диаметру волокна данных групп в несколько раз превышает характеристики крупной и средней фракций волокна, что, несомненно, способствует

увеличению удельной поверхности древесной массы, когезионных связей и структурообразования плиты [2].

В ходе исследований в размалывающий агрегат рафинер Ц-230 были внесены конструктивные и технологические изменения параметров процесса размола технологической щепы в одну ступень, обеспечившие получение древесноволокнистой массы, плита из которой соответствует по показателям физико-механических свойств ГОСТ 4598–86. При размоле щепы в одну ступень преобладающая доля мелкодисперсной фракции древесноволокнистого полуфабриката состоит из фибриллплазмы группы А и мельштоффа группы Б, которые образуют когезионные связи с армирующими структуру и средними волокнами, тем самым увеличивая связанную поверхность контакта в плите. При этом данные группы мелочи не выпадают в осадок на сетку прибора (Дефибратор-секунда) и не ухудшают фильтрационную способность массы в отличие от фибриллплазмы группы Б и мельштоффа группы А, выступающих в роли наполнителя плиты. Это и объясняет несколько заниженное значение степени помола массы, полученной в одну ступень размола.

Таким образом, варьируя конструктивные и технологические параметры размалывающих машин, можно изготовить плиту, соответствующую ГОСТ 4598–86, из древесноволокнистого полуфабриката, полученного в одну ступень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алашкевич Ю.Д.* Исследование гидродинамических явлений в процессе размола волокон в ножевых и размалывающих машинах: дис.... д-ра техн. наук. Л., 1970. 143 с.
2. *Ласкеев П.Х.* Производство древесной массы. Л., 1967. 581 с.
3. *Чистова Н.Г.* Переработка древесных отходов в технологическом процессе получения древесноволокнистых плит: дис. ... докт. техн. наук. Красноярск, 2010. 415 с.

Поступила 17.01.12

М.А. Zyryanov, N.G. Chistova

Lesosibirsk Branch of Siberian State Technological University

Fiberboard Production at Single-Stage Grinding

It is known that wet method fiberboard production involves a significant impact of the quality and morphological characteristics of the wood fiber semi-product on the physical and mechanical properties of the finished board. As of today, we have no comprehensive knowledge about the impact of quality and morphological characteristics of wood fiber on the fiberboard structure formation.

Thus, the given study aimed to determine the influence of the properties of wood fiber semi-products on the finished board quality. To achieve this goal we accomplished the following objectives:

substantiated the structure formation of the board made of wood fiber semi product obtained in single-stage grinding and evaluated the morphological characteristics of its constituent fractions;

determined the influence of major technological and structural parameters of the grinding plant on the preparation of wood fiber semi-product and production of the finished board.

The research was conducted at varying operational and design parameters of the grinding plant, followed by an analysis of the obtained wood fiber.

The paper presents the results of the research on the effect produced by the grinding plant operating parameters on the morphological characteristics of wood fibers and structure of the finished board.

Keywords: grinding, wood fiber semi-product, wood chips, fibrilplasma, melshtoff, wood fiber, degree of grinding, fractional composition.
