

натрия для снижения полидисперсности лигносульфонового комплекса, частичного окисления редуцирующих веществ и увеличения пластифицирующих свойств КБЩ: рН среды 7,3...7,8, соответствующая концентрация карбоната натрия 8...10 % от сухих веществ КБЩ, температура 80 °С, продолжительность процесса 4 ч.

Для получения пластифицирующей добавки по безотходной технологии расход карбоната натрия — 8...10 % от сухих веществ КБЩ. При увеличении расхода карбоната натрия до 25 % от сухих веществ КБЩ по малоотходной технологии получения добавки ее пластифицирующие свойства возрастают в 2...3 раза, а прочность бетона с добавкой — на 15...20 % выше.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Васильева Н. И., Басенко А. М., Белов Л. П. Окисление органических веществ последрожжевой бражки кислородом воздуха // Химическая и механическая переработка древесины и древесных отходов.— Л., 1977.— С. 92–96. [2]. Емельянова И. Э. Химико-технический контроль гидролизных производств.— М.: Лесн. пром-сть, 1978.— 382 с. [3]. Закис Г. Ф., Можейко Л. Н., Тельшева Г. М. Методы определения функциональных групп лигнина.— Рига: Зинатне, 1975.— 175 с. [4]. Никитин В. М. О некоторых вопросах активирования лигнина щелочами // Химия древесины.— 1969.— № 4.— С. 37–42. [5]. Особенности щелоков бисульфитных варок смешанных пород древесины / Л. Г. Примачева, Т. Н. Бугаева, Н. Я. Гладкова, В. Т. Никитина // Лесн. журн.— 1985.— № 4.— С. 92–95. (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Сапотницкий С. А., Крюкова Л. И., Смирнов Р. Е. Лигносульфонаты двухступенчатой сульфитной варки // Химия древесины.— 1977.— № 5.— С. 78–81. [7]. Уркиса Х. М., Радригес М. М., Боровник Л. Д. Образование органических кислот при распаде глюкозы в щелочной среде // Пищевая технология.— 1979.— № 2.— С. 35–36. (Изв. высш. учеб. заведений). [8]. Черкинский Ю. С., Юсупов Ю. К. Высокоэффективные пластифицирующие добавки для бетонных смесей // Промышленность сборного железобетона.— 1978.— Вып. 4.— С. 3–14. [9]. Henrich Wolfgang, Bonder Wolfgang. Über robstoffe und Wirkungsweise von Beton verflüssigern // Beton und Stahlbetonbau.— 1983.— 78.— N 8.— С. 218–220.

Поступила 22 октября 1986 г.

УДК 532.135 : 676.2

ВЛИЯНИЕ ВИБРОАКТИВАЦИИ БУМАЖНОЙ МАССЫ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛОКНИСТОЙ СТРУКТУРЫ

О. Ю. ЕРЕНКОВ, А. В. АЛЕКСАНДРОВ, С. И. КОНЕВ,
Г. А. КАЛИТА

Хабаровский политехнический институт

Для интенсификации технологических процессов и повышения качества продукции в целлюлозно-бумажной промышленности применяют различные вибрационные машины: сгустители, сортировки, узлоловители и т. д.; используют традиционную тряску сеточного стола [3] и другие методы виброактивации бумажной массы в зоне отлива и формования [1].

С целью количественной оценки изменения структуры бумажной массы при ее виброактивации в качестве основного критерия применяли изменение вязкости во времени. Однако это связано с известными трудностями [2] и не нашло воплощения в практике научно-исследовательской работы. В качестве характеристики прочностных свойств бумажной массы в ряде работ принято предельное напряжение сдвига τ_0 .

В работах И. Д. Кугушева показано, что для конкретных видов бумажной массы существуют определенные режимы тряски сеточного

стола, причем отклонение от них резко ухудшает качество вырабатываемого полотна.

В Хабаровском политехническом институте были проведены исследования влияния виброактивации бумажной массы на формирование прочностных характеристик волокнистой структуры. Разработан и изготовлен специальный прибор, позволяющий определять предельное напряжение сдвига τ_0 при различных режимах виброактивации бумажной массы. Предельное напряжение сдвига определяли по формуле

$$\tau_0 = \frac{F}{S},$$

где F — усилие сдвига, Н;

S — площадь поверхности разрушения, м².

Для опытов брали суспензии сульфатной белой целлюлозы из хвойных пород и сульфатной небеленой целлюлозы из лиственных пород концентрацией 1; 2,4 и 4 %. Частоту виброактивации задавали в диапазоне 40...400 Гц, продолжительность виброактивации составляла 90 с.

Проводили исследования по определению предельного сдвига τ_0 волокнистой структуры бумажной массы в зависимости от следующих факторов: режима виброактивации; концентрации волокон; степени помола бумажной массы; породного состава волокон; величины виброускорения.

Результаты представлены на рис. 1—3.

Анализ кривых изменения предельного напряжения сдвига в зависимости от режима виброактивации при постоянном значении виброускорения 125 м/с² показал (рис. 1, 2) существование такого режима виброактивации, которому соответствует наименьшее значение предельного напряжения сдвига $\tau_0 = \tau_{0min}$. С изменением режима в сторону увеличения критической частоты виброактивации $f_{кр}$, соответствующей τ_{0min} , повышается значение τ_0 .

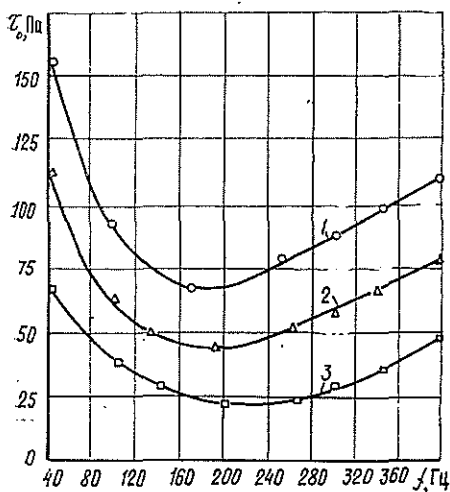


Рис. 1. Зависимость предельного напряжения сдвига τ_0 от частоты виброактивации f бумажной массы из волокон сульфатной лиственной небеленой целлюлозы разной концентрации: 1 — концентрация 4 %; 2 — 2,4; 3 — 1 %

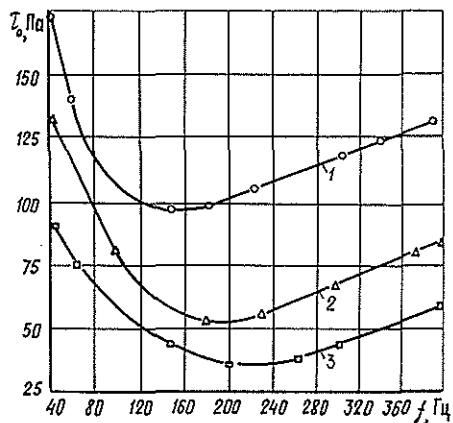


Рис. 2. Зависимость предельного напряжения сдвига τ_0 от частоты виброактивации f бумажной массы из волокон сульфатной хвойной белой целлюлозы разной концентрации: 1 — концентрация 4 %; 2 — 2,4; 3 — 1 %

В неподвижном состоянии бумажная масса образует пространственную структуру; при этом сцепление между волокнами происходит в основном за счет сил трения [4]. Предельное напряжение сдвига τ_0

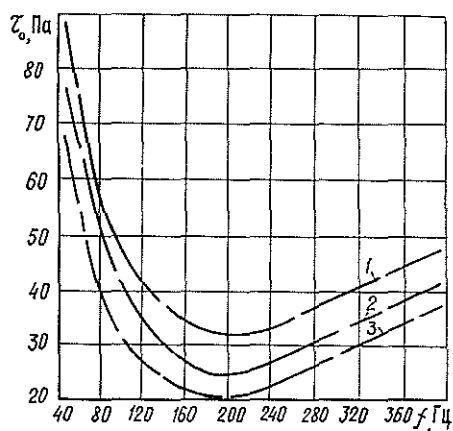


Рис. 3. Зависимость предельного напряжения сдвига τ_0 от частоты виброактивации f бумажной массы различных степеней помола: 1 — степень помола 22 °ШР; 2 — 42; 3 — 64 °ШР

где a — виброускорение, м/с²;
 f — частота, Гц;
 A — амплитуда, м.

При увеличении частоты виброактивации до значения $f_{кр}$, которой соответствует оптимальное значение амплитуды колебаний, в объеме бумажной массы наступает резонанс, обуславливающий наиболее эффективное разрушение структурных неоднородностей и уменьшение напряжений предельного сдвига τ_0 до τ_{0min} . При постоянном виброускорении энергия наложенных колебаний не изменяется, а разрушающее воздействие на волокнистую структуру усиливается, так как в случае резонанса, при постоянстве приложенной нагрузки, образуются значительные сдвиговые усилия, разрушающие волокнистую структуру. При дальнейшем увеличении частоты виброактивации от значения $f_{кр}$ разрушающее действие наложенных колебаний уменьшается, о чем свидетельствует рост напряжения предельного сдвига τ_0 .

С увеличением концентрации волокон волокнистая структура бумажной массы упрочняется, чем объясняется увеличение значения τ_0 .

Уменьшение критической частоты $f_{кр}$ с повышением концентрации свидетельствует о том, что для разрушения волокнистой структуры бумажных масс повышенной концентрации необходимо применять режим виброактивации при повышенных значениях амплитуды колебаний, так как размер структурных неоднородностей возрастает.

Анализ данных, представленных на рис. 1, 2, показал, что при одних и тех же режимах виброактивации предельное напряжение сдвига τ_0 для бумажной массы из целлюлозных волокон лиственных пород древесины меньше, чем для массы из хвойных, так как более гибкие длинные волокна целлюлозы из хвойных пород образуют более прочную структуру.

Для исследования влияния виброактивации на изменение предельного напряжения сдвига τ_0 бумажных масс различных степеней помола использовали массу, содержащую волокна сульфатной небеленой целлюлозы концентрацией 2,4 %; степень помола 22,41 и 64 °ШР.

определяется напряжениями внутренней прочности волокнистой структуры. Пульсации давления, генерируемые колебаниями мембраны прибора, оказывают разрушающее воздействие на бумажную массу, уменьшая прочность ее структуры.

В объеме бумажной массы может возникать резонанс при кратности масштаба наложенных периодических колебаний размеру преобладающих структурных неоднородностей. Это приводит к резкому повышению эффективности разрушающего воздействия наложенных колебаний и понижению величины напряжений, необходимых для разрушения структуры. С увеличением частоты виброактивации происходит уменьшение амплитуды колебаний по уравнению

$$a = (2\pi f)^2 A,$$

Анализ кривых, приведенных на рис. 3 (при постоянном значении виброускорения 125 м/с^2), показал снижение прочности волокнистой структуры с ростом степени разработанности волокон; при этом толстые гидратные слои препятствуют активному физико-химическому взаимодействию между волокнами [4].

Бумажную массу из целлюлозных волокон сульфатной небеленой целлюлозы концентрацией 2,4 % и степенью помола 18 °ШР подвергали виброактивации при значениях виброускорения 40, 90 и 130 м/с^2 . Увеличение виброускорения обеспечивает повышенное разрушающее воздействие на структуру бумажной массы при фиксированной частоте виброактивации.

Итак, виброактивация бумажной массы способствует разрушению волокнистой структуры. При одних и тех же режимах виброактивации с понижением концентрации волокон и увеличением степени помола предельное напряжение сдвига бумажной массы уменьшается. Разрушающее воздействие виброускорения на волокнистую структуру бумажной массы приводит к понижению ее прочности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Александров А. В. Гидродинамика процессов отлива и формования бумаги.—Хабаровск: Хабар. политехн. ин-т, 1982.—С. 93. [2]. Вейнов К. А., Изыксон Б. М., Сурнин Б. М. Приборы и методы для определения реологических характеристик волокнистых суспензий // Новое в технологии бумаги: Сб. тр. ЦНИИБа.— М., 1973.— Вып. 8. [3]. Кугушев И. Д. Теория процессов отлива и обезвоживания бумажной массы.— М.: Лесн. пром-сть, 1967. [4]. Терентьев О. А. Гидродинамика волокнистых суспензий в целлюлозно-бумажном производстве.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.

Поступила 21 ноября 1985 г.

УДК 630*813

МЕТОД ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПО ИХ СТРУКТУРНО-ФИЗИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

В. Н. НЕПЕИН, И. А. ПЛОТНИКОВ, В. С. СИМОНОВ,
Р. Ф. ВАЛЕЕВ

Пермский филиал ВНИИБ ВНПОбумпром

Известно, что современные методы оценки пригодности волокнистых полуфабрикатов в производстве бумаги и картона заключаются в периодическом определении механических свойств (сопротивление разрыву, продавливанию и излому) отливок, изготовленных из данных полуфабрикатов.

Затраты времени на определение механических свойств того или иного полуфабриката при полном соблюдении требований соответствующих стандартов составляют от 2 до 6 ч [1, 2, 4]. Информация, полученная при этом, с одной стороны, не может быть использована для оперативного вмешательства в процесс производства полуфабриката; с другой стороны, данные о механических свойствах чистых волокнистых полуфабрикатов еще не позволяют оценить, например, те же механические свойства бумаги и картона, в состав которых входят эти полуфабрикаты.

Нами [6] и другими авторами [7—9] давно предложено использовать для оценки бумагообразующих свойств волокнистых полуфабрикатов не стандартные механические свойства, а структурно-физические параметры, которые являются фундаментальными и чувствительными характеристиками волокнистых материалов.