

период времени после проведения рубок ухода распределения деревьев лиственницы по диаметру ствола, близкого к нормальному распределению (табл. 3), без признаков расстройств древостоя. Преимущество в таксационных показателях роста ли-

ственницы над сосной обеспечивает в перспективе повышение ее доли в составе при дальнейшем формировании древостоя.

Лиственничную рощу, созданную в г. Первоуральске, как и создание высокопродуктивных лесных культур в Билимбаевском

лесничестве, следует по праву считать живым памятником, поставленным билимбаевскими и уральскими лесоводами выдающемуся организатору лесного хозяйства Урала светлой памяти Александру Михайловичу Никитину.

Таблица 3

Расчет критерия χ^2 распределения Лапласа–Гаусса для уровня значимости $W = 0,05$

Название	ПП 1	ПП 2	ПП 3	
	Лиственница	Лиственница	Лиственница	Сосна
χ^2 расчетный	21,975	5,445	10,994	6,372
χ^2 табличный	15,507	14,067	15,507	15,507

УДК 676.024.61

*А.И. Ларионова, Ю.Д. Алашкевич, В.А. Кожухов
(A.I. Larionova, Y.D. Alashkevich, V.A. Kozhukhov)
Сибирский государственный технологический университет,
Красноярск*

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ДЛЯ ВОЛОКНИСТЫХ СУСПЕНЗИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ (METHOD FOR DETERMINING FACTOR FOR DYNAMIC VISCOSITY OF THE PULP SLURRY OF VARIOUS CONCENTRATIONS)

Приведен метод определения коэффициента динамической вязкости волокнистых суспензий. Представлены данные по влиянию коэффициента динамической вязкости волокнистых суспензий на отдельные бумагообразующие свойства.

The paper presents a method for determining the dynamic viscosity coefficient of fiber suspensions. The data on the influence of the coefficient of dynamic viscosity fiber suspensions for certain papermaking properties.

Введение

В целлюлозно-бумажном производстве большинство технологических процессов осуществляется в машинах и аппаратах, характерная особенность которых – нестандартность исполнения и специфичность конструкторского решения, путем

воздействия на волокнистую суспензию, представляющую смесь воды, волокна и некоторых химических вспомогательных веществ. Именно поэтому при производстве целлюлозы и особенно бумаги реологические процессы являются преобладающими и распространяются на большин-

ство основных технологических процессов, например таких, как размол [1].

Размол – важнейшая стадия производства бумаги, в процессе которой в первую очередь меняется размер структурных элементов, принимающих участие в образовании бумажного листа,

благодаря фибриллированию волокон создаются предпосылки для образования более сомкнутого и более прочного бумажного листа [2].

До настоящего момента недостаточная точность гидравлических методов расчета [3, 4] с учетом движения волокнистой суспензии объяснялось сложностью реологических характеристик волокнистых суспензий. Имеющиеся сведения по реологии волокнистых суспензий весьма ограничены, зачастую противоречивы и недостаточно раскрывают суть физических процессов, происходящих при их движении. Большинство способов [5, 6, 7] определения коэффициента динамической вязкости, как наиболее важного физического параметра для расчета оборудования, зачастую имеет сложные приборное оснащение и методику расчета, а также обладает недостатками из-за погрешностей, невоспроизводимости результатов измерений.

Экспериментальная часть

Существующие способы определения динамической вязкости, основанные на свободном времени истечения жидкости из определенного сосуда, имеют погрешность, связанную с постоянно меняющимся объемом жидкости. В предложенном способе эта погрешность эксперимента устранена, так как вискозиметр обеспечивает принудительное движение жидкости (волокнистой суспензии) с заданной постоянной скоростью.

Принципиальная технологическая схема работы предложенного вискозиметра представлена на рис. 1.

Таким образом, в отличие от известных способов в предлагаемом решении в качестве основных входных параметров измеряются температура, время истечения сравниваемых жидкостей и их объемы. При известных диаметрах живых сечений каналов (рис. 2) и вязкости воды решение задачи выходных параметров и определение вязкости неньютоновской жидкости существенно упрощаются. Предложенный метод [8] измерения вязкости обладает рядом преимуществ: недорогим и в конструктивном отношении более простым при-

борным оснащением, кроме того, метод требует меньших затрат времени.

$$\eta^c = \frac{N^c (r - r_{cp})}{2\pi r_{cp} (g_{cp}^c)^3 t} \tag{1}$$

где η^c – вязкость неньютоновской жидкости, Па·с;

N^c – полезная мощность, затрачиваемая на секундный сдвиг, Па·с;

r – радиус внутренней поверхности трубы, м;

r_{cp} – средний радиус потока неньютоновской жидкости, м;

g_{cp}^c – средняя скорость потока водной суспензии, м·с⁻¹.

Основным оборудованием для размолва волокнистой массы выбрана полупромышленная дисковая мельница [9].

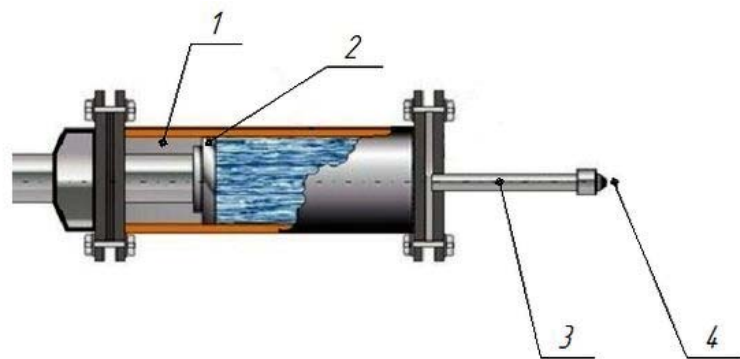


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема вискозиметра: 1 – рабочий цилиндр; 2 – поршень; 3 – удлинитель; 4 – насадка

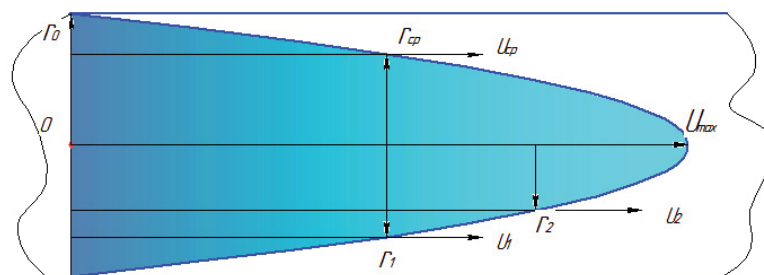


Рис. 2. Распределение скоростей потока воды в продольном сечении круглой трубы при ламинарном режиме

В качестве исследуемой жидкости использовалась сульфатная беленая хвойная целлюлоза – полуфабрикат филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Братске.

Величина степени помола волокнистой массы по шкале Шоппер–Риглера на размольной установке имела следующие значения: (18, 30, 50, 70)°ШР.

Обсуждение результатов

На основании экспериментальных данных (табл. 1, 2, 3) построен график зависимости коэффициента динамической вязкости от прироста степени помола °ШР и концентрации.

Степень помола, отражающая степень гидратации, фибриллирования, гибкость и пластичность волокон, определялась по ходу размола при помощи аппарата СР-2.

Из графика, представленного на рис. 3, следует, что с увеличением степени помола коэффициент динамической вязкости снижается. Это можно объяснить тем, что с увеличением степени

помола происходит разрушение структурного каркаса и волокно становится более разработанным.

Зависимость внешней удельной поверхности от коэффициента динамической вязкости

При увеличении внешней удельной поверхности уменьшается способность массы отдавать воду и растет площадь контакта благодаря фибриллам, образовавшимся на поверхности волокон при размоле.

Методика основана на абсорбции бумажной массы коллоидного раствора конго с фиолетовой окраской, который образу-

ется в результате тщательного перемешивания одного литра 0,15%-ного раствора конго красного с 60 мл буферного раствора. Последний составляется из 980 мл 0,1–молекулярного раствора лимонной кислоты и 20 мл 0,2-молекулярного раствора двухзамещенного фосфора. Полученный раствор конго приобретает устойчивую фиолетовую окраску. По полученным данным составляется калибровочная прямая (рис. 4).

Из рис. 5 следует, что при уменьшении значения коэффициента динамической вязкости внешняя удельная поверхность

Таблица 1
Зависимость коэффициента динамической вязкости от степени помола и концентрации

Метод размола	°ШР	Коэффициент динамической вязкости μ , Па·с, при концентрации С, %		
		0,5	1	1,5
Ножевой	18	0,00098049	0,00103082	0,00133761
	30	0,00090711	0,00096892	0,00122407
	50	0,00085615	0,00091261	0,00110832
	70	0,00083793	0,00089349	0,00107994

Таблица 2

Экспериментальные данные для расчета калибровочной прямой

Состав конго	Состав буферного раствора	Сумма	Концентрация х, г/л	Плотность D
1	1	2	0,750	1
1	5	6	0.250	0,4
1	1	1	0,136	0,4
1	2	2	0,071	0,1
1	4	4	0,037	0,1
1	5	5	0,029	0,1
1	1	1	0,015	0,0



Рис. 3. Зависимость коэффициента динамической вязкости от прироста степени помола °ШР

Таблица 3

Экспериментальные данные внешней удельной поверхности при ножевом размоле

Концентрация С, %	°ШР	Плотность D	T, %	C1	C2	x/m	S	x	y
0,5	18	0,8	16	0,847	0,451	0,025	78639	0,025	0,025
	30	0,63	25	0,847	0,331	0,032	102339	0,032	0,025
	50	0,46	53	0,847	0,212	0,039	126039	0,039	0,115
	70	0,38	89	0,847	0,156	0,043	137192	0,043	0,123
1	18	0,8	16	0,847	0,451	0,025	78639	0,025	0,025
	30	0,55	20	0,8	0,275	0,035	113492	0,035	0,026
	50	0,33	38	0,847	0,120	0,045	144163	0,045	0,128
	70	0,3	86	0,847	0,099	0,046	148346	0,046	0,131
1,5	18	0,8	16	0,847	0,451	0,025	78639	0,025	0,025
	30	0,56	35	0,847	0,282	0,035	12098	0,035	0,026
	50	0,39	79	0,847	0,163	0,042	135798	0,042	0,122
	70	0,35	84	0,847	0,135	0,044	141305	0,044	0,125

увеличивается. Это можно объяснить тем, что происходит более упорядоченное ориентирование волокон в потоке, что соответствует лучшему развитию внешней удельной поверхности за счет лучшего проникновения молекул воды в межфибрилярное пространство.

Выводы

1. Найден принципиально новый способ определения коэффициента динамической вязкости.
2. Экспериментальными данными подтверждено, что при повышении градуса помола коэффициент динамической вязкости снижается.

3. Коэффициент динамической вязкости оказывает влияние на отдельные бумагообразующие свойства волокнистой массы, в частности, снижение значений коэффициента динамической вязкости волокнистой суспензии влечет за собой увеличение внешней удельной поверхности.

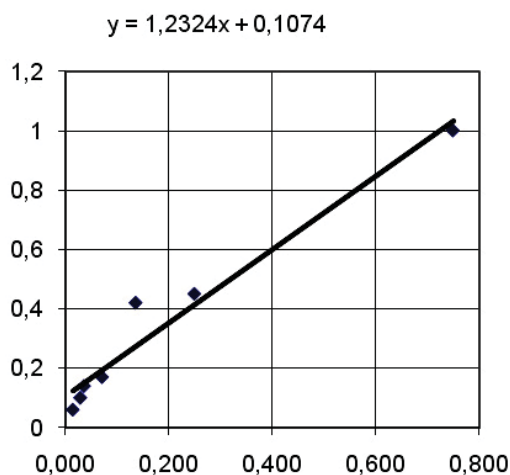


Рис. 4. Калибровочная прямая (для определения внешней удельной поверхности)

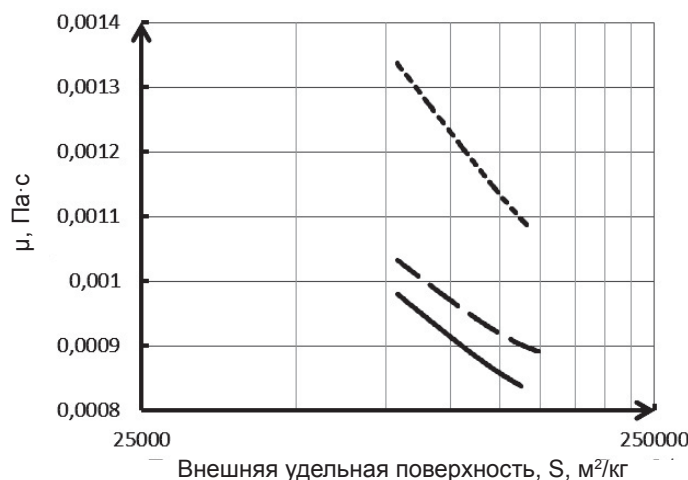


Рис. 5. Зависимость внешней удельной поверхности волокна от коэффициента динамической вязкости

Библиографический список

1. Терентьев О.А., Куров В.С. Реология и гидродинамика бумажной массы. Л.: ЛТА, 1986. 81 с.
2. Бабурин С.В., Киприанов А.И. Реологические основы процессов целлюлозно-бумажного производства. М.: Лесн. пром-сть, 1983. 192 с.
3. Алашкевич Ю.Д. Гидродинамические явления при безножевой обработке волокнистых материалов. Красноярск, 2004. 80 с.
4. Веретнов А.К. Исследование влияния силовых воздействий на процесс размола целлюлозы в ножевых машинах и разработка конструкции гарнитуры для ее гидродинамической обработки: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03 / Веретнов А. К. Красноярск, 1973. 159 с.
5. Ерофеева А.А., Ковалев В.И., Алашкевич Ю.Д. Особенности измерения вязкости волокнистых суспензий // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сб. ст. всерос. науч.-практ. конф. Красноярск: СибГТУ, 2009. Т. 1. С. 241–243.
6. Реусов А.В., Кизин М.Г., Богословский В.Е. Вискозиметр для волокнистых суспензий // Бумажн. пром-сть. 1968. № 9. С. 11–12.
7. Ротационные приборы. Измерение вязкости и физико-механических характеристик материалов / И.М. Белкин [и др.]. М.: Машиностроение, 1968. 272 с.
8. Решение о выдаче пат. на изобретение Российской Федерации от 13.02.15. Способ определения вязкости неньютоновских жидкостей / Алашкевич Ю.Д., Ковалев В.И., Ларионова А.И. (РФ). № 2014100747/28(000960); заявл. 09.01.14.
9. Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С., Гудовский В.П. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли: учеб. пособие. Красноярск: СибГТУ, 2006. Ч. 2. 298 с.

УДК 636.085.16

Е.В. Лысова, Н.А. Мехоношин, А.А. Щеголев
(Y.V. Lysova, N.A. Mekhonoshin, A.A. Shchegolev)
Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург

**КОНСТРУИРОВАНИЕ РАДИОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ
ХРОМОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ЧАГИ И БИОМАССЫ БАКТЕРИЙ ЭУБИОТИКОВ
(DESIGNING WITH RADIOPROTECTIVE DRUG ON THE BASIS
OF THE CHROMOGEN COMPLEX OF THE CHAGA AND BIOMASS OF BACTERIA EUBIOTICS)**

*Выявлена радиопротекторная активность полифенолкарбонового хромогенного комплекса чаги. Изучено стимулирующее влияние хромогенного комплекса чаги на рост биомассы бактерий *B. Subtilis*. Предложена технологическая схема получения радиопротекторного препарата на основе биоспорина и хромогенного комплекса чаги.*

*Found radioprotective activity of poliphenolic chromogen complex of chaga. Has a stimulating effect on the growth of the chromogen complex of chaga to biomass bacteria *B. Subtilis*. Offered technological scheme of production with radioprotective drug on the basis of biosporine and chromogen complex of chaga.*
