

УДК 62-493

Л.С. Суровцева, Д.В. Иванов, М.М. Царева

Суровцева Любовь Савватьевна родилась в 1944 г., окончила в 1966 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры лесопильно-строгальных производств Архангельского государственного технического университета. Имеет более 80 научных трудов в области комплексного, рационального использования древесины, совершенствования технологического процесса лесопильно-деревообрабатывающих производств.



Иванов Давид Васильевич родился в 1937 г., окончил в 1959 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры лесопильно-строгальных производств Архангельского государственного технического университета. Имеет более 60 научных работ в области комплексного использования древесины, создания и совершенствования технологии и техники производства пиломатериалов и подготовки сырья к распиловке.



Царева Маргарита Михайловна родилась в 1950 г., окончила в 1972 г. Ленинградскую лесотехническую академию, старший преподаватель кафедры лесопильно-строгальных производств Архангельского государственного технического университета. Имеет более 10 печатных работ в области раскроя и сушки пиломатериалов.



АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕПЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проведена статистическая обработка результатов анализа параметров щепы для ЦБП, полученной на рубительных машинах МРН-150.

Ключевые слова: технологическая щепка, параметры и фракционный состав щепы, сортировка щепы на ситах.

В целлюлозно-бумажной отрасли около 95 % технологической щепы вырабатывается непосредственно на предприятиях. В качестве сырья используют балансы разных пород, при переработке которых получают частицы щепы разных размеров. Щепу подразделяют на фракции: А – остается на сите диаметром 30 мм, содержание в партии – 10 %; В – диаметр сита 20 мм, содержание в партии – 40 ... 50 %; С – 10 мм, 45 ... 50 %; Д – 5 мм, 4 ... 5 %; Е – остается на поддоне, 1 ... 2 %.

Крупную щепу фракции А сразу отправляют на повторную дообработку. Доля щепы фракции Д мала и не может оказать существенного

влияния на количество кондиционной щепы. Часто ее используют вместе с фракцией Е как топливо. Фракции В и С относятся к кондиционной щепе, их содержание определяет качество технологической щепы для целлюлозно-бумажного производства. В соответствии с ГОСТ 15815–83 эта щепка должна иметь следующие размеры, мм: толщина – не более 5; длина – 15 ... 25 (оптимально 18).

Цель исследований – повысить выход и качество технологической щепы, используемой на ЦБП при варке целлюлозы.

Поскольку размеры технологической щепы оказывают значительное влияние на характер и продолжительность варки, нами были проанализированы ее параметры.

Для проведения эксперимента отбирали пробы щепы, полученной на рубительной машине МРН-150 и прошедшей сортировку на производственных ситах. В каждой фракции замеряли толщину (T), ширину ($Ш$) и длину ($Д$) частиц. Полученные данные подвергали статистической обработке, результаты которой приведены в таблице.

На рис. 1 представлен график зависимости параметров щепы от диаметра отверстий сит сортировки.

Анализ полученных результатов показал, что размеры щепы изменяются от фракции Д к А непропорционально. Средние размеры щепы по длине колеблются от 20,4 до 28,4 мм, т. е. увеличиваются от фракции Д к А в 1,4 раза. С учетом рассеивания размеров длина щепы по фракциям в диапазоне $X \pm 3G$ составляет, мм: А – 45,8 ... 11,0; В – 33,9 ... 9,9; С – 32,7 ... 9,4; Д – 31,4 ... 9,4. Во всех фракциях присутствует более 50 % щепы с рекомендуемой длиной (≥ 18 мм).

4

Параметры щепы, мм	Статистические показатели	А	В	С	Д
T	N	73	98	106	53
	\bar{X}	6,5	4,2	3,5	2,0
	S	1,7	0,9	0,8	0,5
	V	26,2	22,4	21,9	24,3
	P	5,0	3,8	3,5	5,5
$Ш$	N	73	98	106	53
	\bar{X}	33,9	22,0	13,7	6,2
	S	6,6	4,4	2,6	1,0
	V	19,3	20,2	19,4	16,8
	P	3,7	3,1	3,1	3,8
$Д$	N	73	98	106	53
	\bar{X}	28,4	21,9	21,0	20,4
	S	5,8	4,0	3,9	3,7
	V	20,3	18,3	18,6	17,9
	P	3,9	3,0	3,0	4,1

Примечание. N – число проб щепы; \bar{X} – среднее арифметическое параметра щепы, мм; S – среднее квадратическое параметра, мм; V – вариационный коэффициент параметра, мм; P – показатель точности, %.

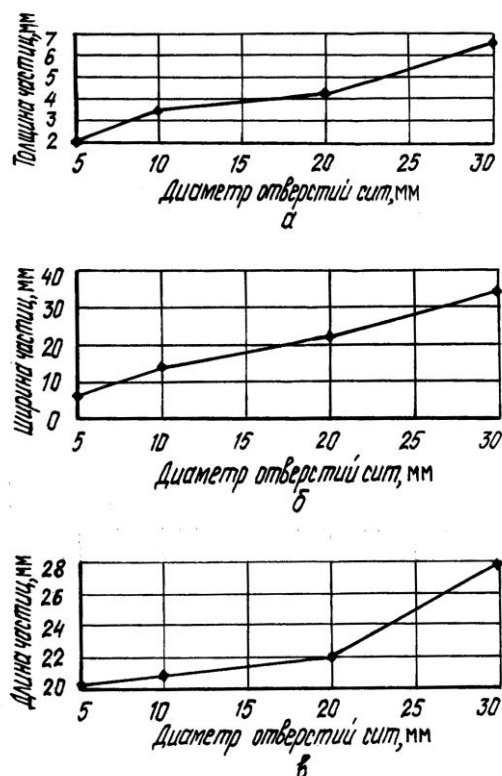


Рис. 1. Изменение размеров фракций щепы:
a – толщина; *б* – ширина; *в* – длина

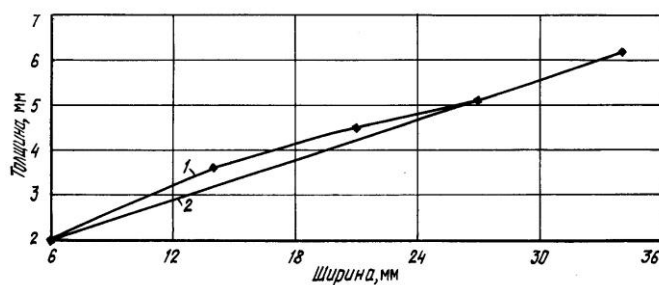
Средние размеры щепы по толщине изменяются от 2,0 до 6,5 мм, т. е. увеличиваются от фракции Д к А в 3,25 раза. С учетом рассеивания размеров толщина щепы по фракциям в диапазоне $X \pm 3G$ составляет, мм: А – 11,6 ... 1,4; В – 6,9 ... 1,5; С – 5,9 ... 1,1; Д – 3,5 ... 0,5. Свыше 50 % частиц фракций А, В, С имеют толщину на 3 ... 4 мм больше рекомендуемой. Фракция Д содержит большое количество частиц толщиной менее 2 мм.

Средние размеры щепы по ширине колеблются от 6,2 до 33,9 мм, т. е. возрастают от фракции Д к А в 5,5 раза. С учетом рассеивания размеров ширина щепы по фракциям в диапазоне $X \pm 3G$ составляет, мм: А – 53,7 ... 11,4; В – 35,1 ... 8,8; С – 21,5 ... 5,9; Д – 9,2 ... 3,2. Более 50 % щепы фракций А и В имеют ширину более 20 мм, а около 1/3 частиц фракции Д – менее 5 мм.

Для выравнивания частиц по размерам их сортируют, удаляя чрезмерно крупные и мелкие. Количественное соотношение частиц определенных размеров после сортировки на ситах зависит от фракционного состава. Поскольку щепа подается неравномерно, то размерами, регламентирующими прохождение частиц через отверстия являются длина и ширина, хотя ГОСТ 15815–83 требует сортировать щепу по длине и толщине.

Поскольку частица щепы в поперечном сечении представляет неравнорядную трапецию, то ее толщина связана с шириной. Связь между толщиной и шириной щепы показана на рис. 2 и выражается уравнением $T = 0,16 W + 1$ мм.

Рис. 2. Зависимость толщины от ширины частиц щепы: 1 – экспериментальная кривая, 2 – аппроксимированная кривая



Полученная в ходе анализа размеров щепы зависимость между шириной и толщиной частиц позволяет сгладить противоречия между ГОСТом и фактической сортировкой. Данные об основных параметрах щепы (толщина и длина) могут служить исходным материалом для оптимизации управления процессом варки целлюлозы.

Архангельской государственной
технической университет

Поступила 22.11.02

L.S. Surovtseva, D.V. Ivanov, M.M. Tsareva

Analysis of Pulpchips Parameters Applied in Pulp-and-Paper Industry

The statistical treatment of analysis results of pulpchips parameters for PPI produced by chipping machines is carried out.