

Сессия

«Основы и методы оценки механического поведения целлюлозно-бумажных материалов»



S-ТЕСТ ДЛЯ ФЛЮТИНГА: ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛОСКОСТНОМУ СЖАТИЮ

Гурьев А.В. - профессор кафедры ЦБ и ЛХП САФУ Скорнякова А.В. - студентка 4 курса

г. Архангельск, 14-16 сентября 2023 г.

Актуальность темы исследований

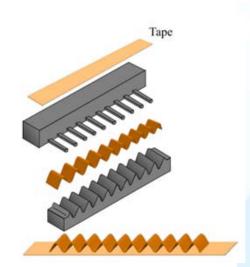
мя для измерения сопротивления гофробумаги (гофрослоя) плоскостному сжатию повсеместно, известный как Concora medium test (CMT), H.

а заключается в приложении сжимающей нагрузки к поверхности лабораторного разца, зафиксированного при помощи бумажного скотча или клейкой ленты в горизонтальном

симального усилия сжатия производится в лабораторном прессе. За результат принимают параллельных испытаний не менее 5 образцов.

дартизован в соответствие с ГОСТ 20682-75, ISO 3035, TAPPI T809, SCAN P27 и др.





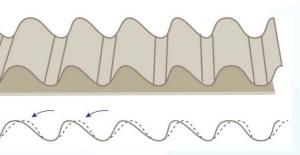


Недостатки метода *СМТ*

всеместное использование, метод СМТ имеет существенные и очевидные

ельное время на подготовку и испытание образцов; етодических (например, фактор клейкой ленты) и субъективных (лаборант)

мается сверху вниз, а не в плоскости гофрослоя; ниях образцов из прочных видов флютинга часто возникает т.н «падающий гофр»;





яется на лабраторных образцах с гофром A , а гофрокартон производят, в основном Е и менее.

зом, изучение возможностей альтернативного СМТ метода является актуальным,

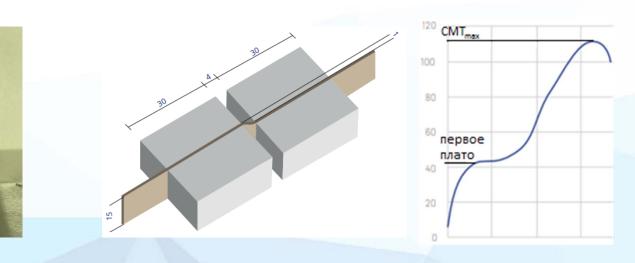
Принцип определения сопротивления оскостному сжатию флютинга методом S-тест

шириной 15 мм подвергает сжатию при базе испытаний 4 мм.

переводе образца в «S-образное» состояние: зажимы смещаются друг от друга на 1 мм и это разец в S-форме.

гурным данным (*Frank u Cash*⁵, *Fürst u Gerards*⁶ и др.) значения сопротивления сжатию S-тестниями усилия сжатию, характерными для уровня первого плато зависимости «нагрузка-ду СМТ.

ки образца для S-теста не требуется, результат выводится на дисплей сразу после измерения.



X	Nº	CS (kN/m)	CI (Nm/g)	F(N)	tF(s)	T (s)
	1	0.513	513.449	7.702	0.736	1.537
	2	0.574	573.682	8.605	0.942	1.683
	3	0.753	753.090	11.296	1.000	1.669
200	4	0.505	505.310	7.580	0.817	1,633
-	5	0.410	409.563	6.143	1.248	3.298
	6	0.394	393.727	5.906	1.116	2.901
	7	0.530	530.352	7.955	0.769	1.884
	8	0.439	438.609	6.579	0.826	2.198
	9	0.536	535.982	8.040	1.091	1.992
	10	0.483	482.721	7.241	1.017	2.256
D.V.	元	0.514	513.648	7.705	0.956	2.10
	σ	0.102	101.973	1.530	0.168	0.58
	Max Min	0.753 0.394	753.090 393.727	11.296 5.906	1.248 0.736	3.29 1.53
		The state of the s		бразца		
	5 Y	ДАЛИТЬ MD/C	O CD			

Цель, задачи и объекты исследования

ь взаимосвязь методов СМТ и S-тестера применительно к образцам бумаги для ссийского производства.

спытания S-test с использованием прибора S-TEST-07 Compression tester (РТА Group, Испания); оанализировать характеристики жесткости и прочности флютинга отечественного первичных и вторичных волокон;

еляционный анализ взаимосвязи характеристики S-test с общепринятыми характеристиками

чности флютинга.

цования:

ных волокон (полуцеллюлозный) производства

1 - 80, 90, 100, 105, 112, 125, 135, 140, 150, 160, 175 r/m²

2 - 100, 112, 125, 132, 140, 150, 160, 175 r/m^2

ных волокон (макулатурный) производства

3 – Premium 90 100 120 140 Premium S 100 MHP 100 120 135 140 r/m^2

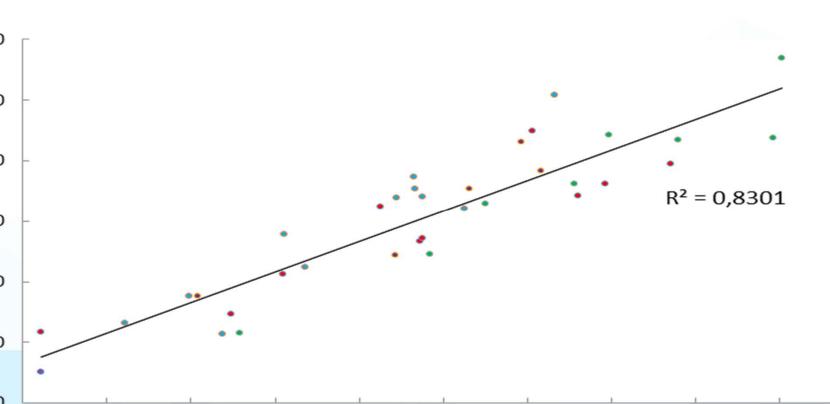
арактеристики жесткости образцов флютинга из первичных и вторичных полуфабрикатов

Характеристики сопротивления сжатию флютинга										
S-тест,	δ,	CMT _{cd} ,	δ,	CCT,	δ,					
Н	%	Н	%	кН/м	%					
		100 г/м ²								
8,2	± 2,8	110	± 1,6	1,62	± 3					
6,3	± 6	105	± 1,1	1,66	± 4					
8,5	± 2,8	115	± 0,6	1,33	± 2,7					
8,9	± 6	125	± 0,9	1,49	± 2,9					
	125 г/м²									
11,8	± 3	160	± 0,6	2,97	± 3					
13,2	± 4	170	± 1,2	2,55	± 2,8					
13,0	± 2,8	155	± 1,0	2,11	± 2,3					
14,6	± 3	175	± 1,1	1,51	± 1,7					
150 г/м²										
16,9	± 3	225	± 0,8	4,05	± 1,8					
19,0	± 5	235	± 1,1	3,66	± 3					

освязь значений S-теста и характеристик флютинга

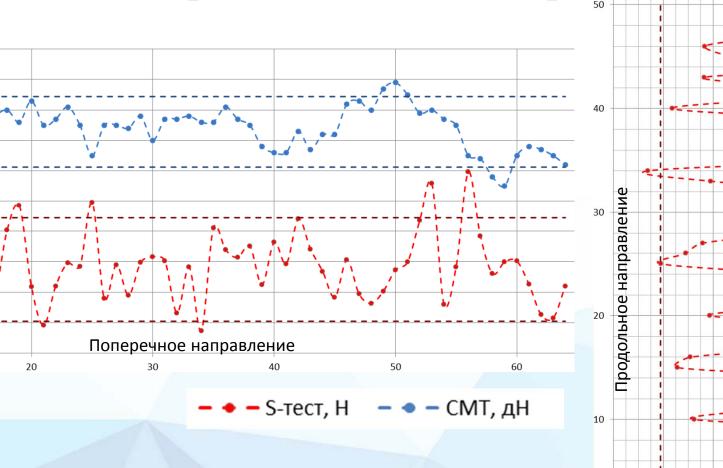
еля	И	ндексы характе		Уровень			
г, инга	СМТ _, Н·м²/г	ССТ _, Н⋅м²/кг	S _t , кН⋅м/г	б _р , МПа·м²/г	ε _p , %	значимости R₊	
n = 11)	0,93	0,90	0,67	-	_	0,602	
า = 8) ้	0,96	0,87	_	0,90	0,77	0,707	
n = 11)	0,94	0,72	_	0,749	_	0,602	
า = 5)	0,93	_	0,94	_	_	0,878	
1,30 1,5		Индекс S-теста, 00,01 12,00 00,0 00,0 4,00 00,0	0,90 1,10	R ² = 0,8819			
16,00 14,00			Индекс СМТ, H*r			D3 - 0.0700	
Индекс S-теста, 17,00 10,00 в., в., р., р., р., р., р., р., р., р., р., р		R ² = 0,9135	Производите	700 Н 700 11,000 Н 10,000 Р 10,000 Р 10,0		R ² = 0,8732	

ваимосвязь сопротивления сжатию флютинга, выпускаемых российскими компаниями, измеренного методами «S-тест» и СМТ (в форме индексов)

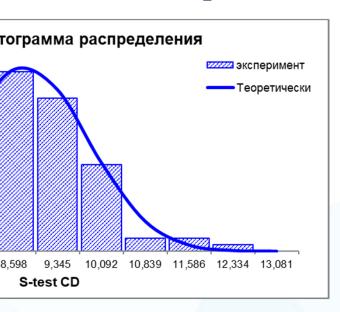


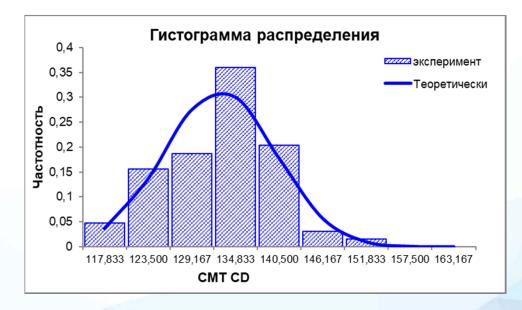
ение характеристик S-тест и СМТ в поперечном родольном направлении полотна флютинга

при сплошном контроле



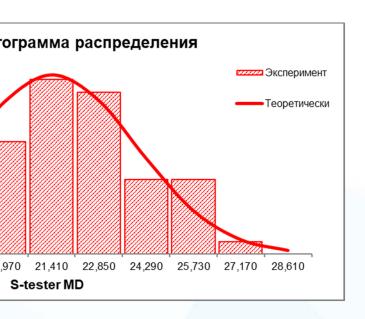
Гистограммы распределения и статистические рактеристики значений S-тест и СМТ флютинга в поперечном направлении полотна

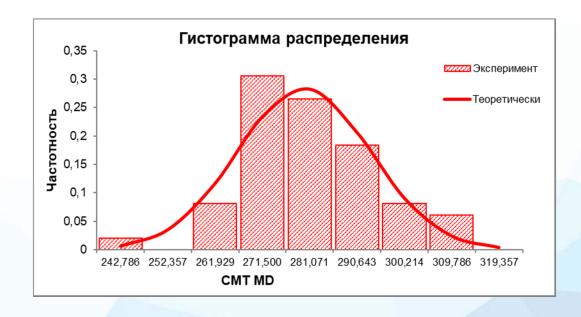




Статистические параметры распределения										
n	Х _{сред}	σ_{x}	v,%	X_{min}	X_{max}	Асимм	Эксцесс	σ_{A}	$X-I_2\sigma_x$	$X+I_2\sigma_x$
100	8,8	1,1	12,0	6,73	12,0	0,51	0,29	0,48	8,58	9,0

Гистограммы распределения и статистические рактеристики значений S-тест и СМТ флютинга в продольном направлении полотна





Статистические параметры распределения											
n	Х _{сред}	σ_{x}	v,%	X_{min}	X_{max}	Асимм	Эксцесс	$\sigma_{\!\scriptscriptstyle A}$	$X-I_2\sigma_x$	$X+I_2\sigma_x$	
100	21,6	2,4	11,0	16,37	26,45	-0,02	- 0,71	0,48	21,1	22,1	

Общие выводы

ийской практике оценки и исследования свойств гофроматериалов установлен уровень ля S-тест для флютинга из первичных и вторичных полуфабрикатов различных я исследований использовали новый прибор S-TEST-07 Compression tester, приобретённый ы обновления приборной базы учреждений Минобрнауки России для инновационнонтра «Современные технологии переработки биоресурсов Севера» САФУ.

авительные данные значений характеристики S-тест в диапазоне изменения массы 1 м² 175 г и выполнена оценка относительной погрешности определения характеристик, а также другими характеристиками флютинга, отражающими сопротивление сжатие по методам ь и деформативность при растяжении.

я степень взаимосвязи между характеристикой S-тест и общепринятым показателем СМТ_{ср}ов) флютинга для исследованных образцов продукции четырех производителей. ой линейной корреляции составляют 0,93...0,96 (при уровне значимости от 0,602 до 0,878).

начимая высокая степень взаимосвязи между характеристикой S-тест и СМТ_{ср} также ительно к выборке, включающей все исследованные виды и образцы флютинга различных рэффициент корреляции составил 0,91.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

