



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»

Действие карбамида как акцептора формальдегида и модификатора карбамидоформальдегидной смолы

Докладчик – Иванов Даниил Валерьевич, доцент кафедры технологии химической переработки биомассы дерева СПбГЛТУ им. С.М. Кирова, к.т.н.

АКЦЕПТОРЫ ФОРМАЛЬДЕГИДА

Акцептор (лат. *accipio* – «я принимаю, получаю») – объект, получающий что-либо от другого объекта (донора).

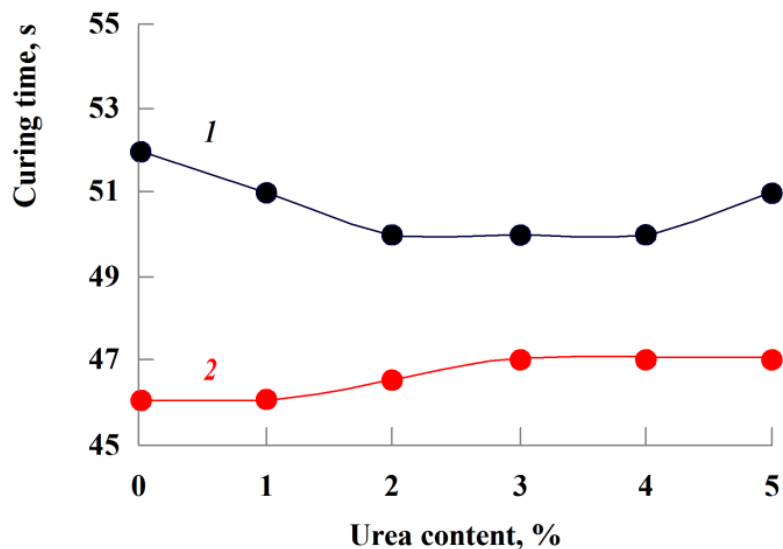


Под **акцепторами формальдегида** на сегодняшний день понимают **любые** модификаторы, позволяющие **снизить** содержание формальдегида

ОТВЕРЖДЕНИЕ КФС

Величина pH водной вытяжки из отверждённого связующего

Содержание, %:		Концентрация ионов водорода (pH)	
сульфата аммония	карбамида*	до отверждения	после отверждения
1	0.00	6.72	3.51
	0.43	6.83	3.61
	1.29	6.87	3.72
	2.15	6.91	3.70
3	0.00	6.61	3.05
	0.43	6.63	3.05
	1.29	6.62	3.02
	2.15	6.59	3.00

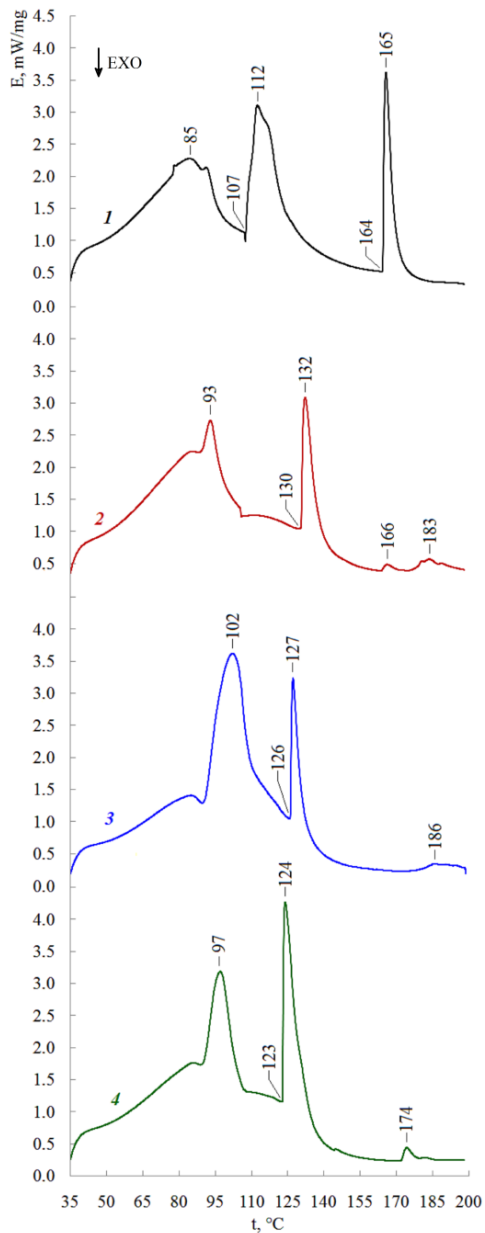


1 – связующее с 1 % сульфата аммония;

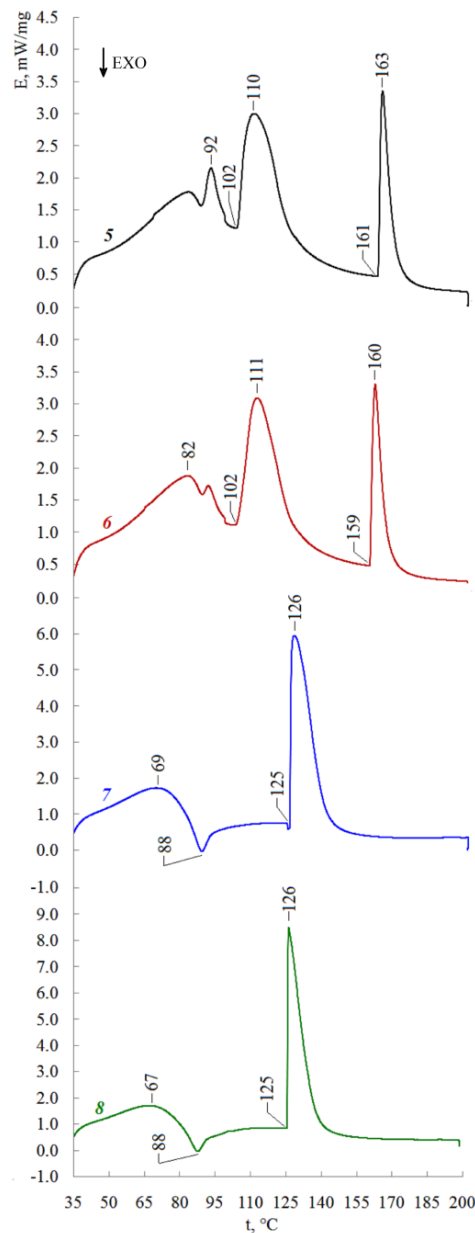
2 – связующее с 3 % сульфата аммония

ОТВЕРЖДЕНИЕ КФС. КРИВЫЕ ДСК

1 % сульфата аммония



3 % сульфата аммония

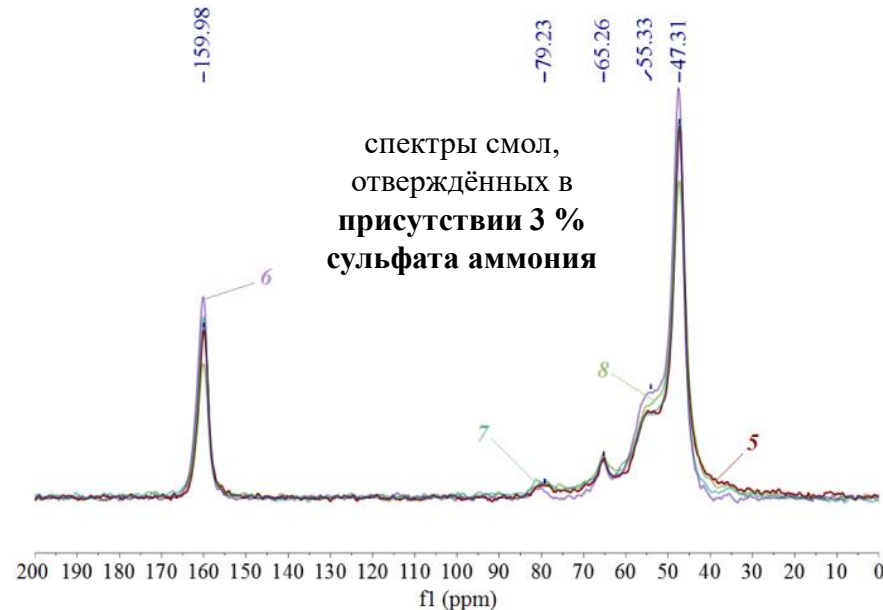
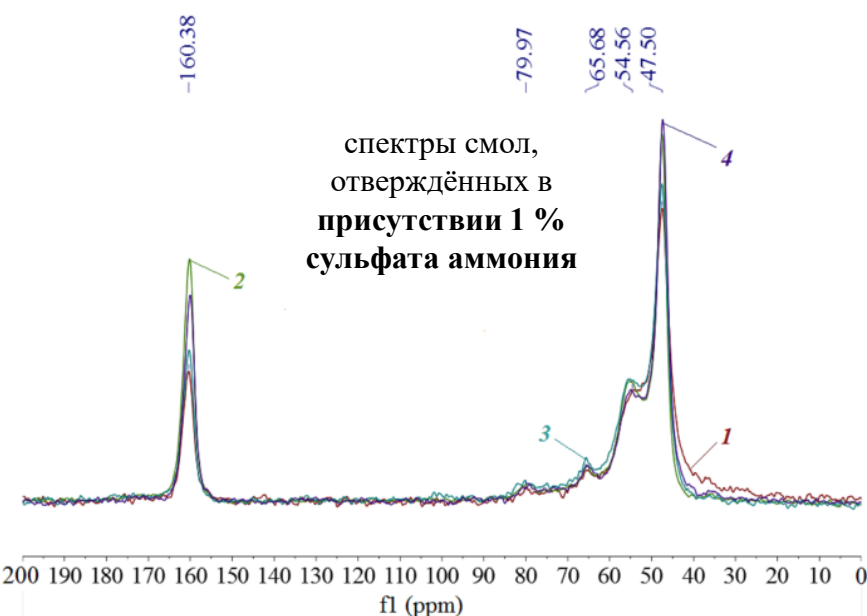


ОТВЕРЖДЕНИЕ КФС. ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ

Содержание		Область, °С	Вершина пика, °С	ΔН, Дж/г
сульфата аммония	карбамида			
1	0,00	35...164	85, 112*	719
	0,43	35...130	93	436
	1,29	35...125	102	439
	2,15	35...122	97	363
3	0,00	36...157	92, 110*	717
	0,43	35...158	82, 111*	690
	1,29	35...85	69	215
	2,15	35...84	67	216

* в указанной области обнаружено два пика

СПЕКТРЫ ЯМР ^{13}C ОТВЕРЖДЁННОЙ КФС



Количественный анализ методом твёрдотельной спектроскопии ЯМР ^{13}C

Структура	Химический сдвиг, м.д.	Содержание метиленового углерода, %							
		1 % сульфата аммония				3 % сульфата аммония			
		0,00	0,43	1,29	2,15	0,00	0,43	1,29	2,15
$-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{NH}-$	40...52	62,5	52,9	53,9	59,4	59,3	67,9	69,0	67,6
$-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{N}<$	52...61	26,7	32,9	30,5	27,3	26,3	18,7	16,9	18,6
$-\text{NH}-\text{CH}_2\text{OH}$	62...70	6,4	8,6	7,0	7,2	7,5	9,1	9,0	8,2
$>\text{N}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{N}<$	72...80	4,4	5,7	8,5	6,1	7,0	4,3	5,2	5,6
Итого		100	100	100	100	100	100	100	100

СВОЙСТВА МОДЕЛЬНЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Изготавливали однослойные древесностружечные плиты толщиной 3,2 мм и расчётной плотностью 700 кг/м³ при температуре прессования 110 °С, продолжительности прессования 2 мин 26 с, содержании связующего 20 % абс. сух. КФС от массы абс. сух. плиты

Наименование показателя	Содержание карбамида, %:							
	1 % сульфата аммония				3 % сульфата аммония			
	0,00	0,43	1,29	2,15	0,00	0,43	1,29	2,15
Плотность, кг/м ³	723	751	758	786	709	731	703	724
Прочность при изгибе, МПа	34,9	38,5	39,4	41,5	30,0	36,9	36,0	36,4
Разбухание по толщине, %	28	25	25	26	27	26	31	31
Водопоглощение, %	72	62	61	62	68	59	51	70
Содержание формальдегида, мг/100 г	21,9	21,4	18,5	16,8	16,4	15,7	15,4	14,9

С полными результатами работы можно ознакомиться в нашей статье, опубликованной в научном журнале *London Journal of Engineering Research*

Daniil V. Ivanov, Aleksey S. Solovyov, Mark K. Loginov, Vadim A. Novakowski, Anton S. Mazur, Aleksey A. Kalashnikov. Urea's Impact on Curing Dynamics, Resin Structure, and Properties of Urea-Formaldehyde Adhesives. London Journal of Engineering Research. 2024. 24(2). pp. 9–24. URL: <https://journalspress.com/the-influence-of-urea-to-the-curing-process-structure-and-properties-of-urea-formaldehyde-resins/>



Перевод публикации на русский язык: <https://vk.com/@-207540876-vliyanie-karbamida-na-otverzhdenie-stroenie-i-svoistva-karba>



