

# ФАНЕРА НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЕ

В.В. ВАСИЛЬЕВ, А.И. СИЗОВ, Е.Д. СТРОИТЕЛЕВА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФУРФУРОЛ – ПРОИЗВОДСТВО В МИРЕ 410  
ТЫС. Т В ГОД  
СТОИМОСТЬ - \$1200 Т

КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНАЯ СМОЛА -  
20 МЛН.Т В ГОД  
СТОИМОСТЬ – \$ 320 Т



- Получение фурфурола: Выход фурфурола 4-6% от от сухой массы древесины березы, температура 150-170 С, расход пара 25 Гкал/т, расход серной кислоты 500 кг/т.
- Получение СГФ: Выход СГФ 15-18 % от от сухой массы древесины березы, температура 60-90С, расход пара 0,9 Гкал/т, расход соляной кислоты 110 кг/т

В ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СМОЛЫ  
ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ ФУРФУРОЛЬНОЙ (СГФ).

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРЯМОЕ ПОЛУЧЕНИЕ  
ФУРАНОВЫХ СМОЛ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ, МИНУЯ СТАДИЮ  
ПОЛУЧЕНИЯ ФУРФУРОЛА.



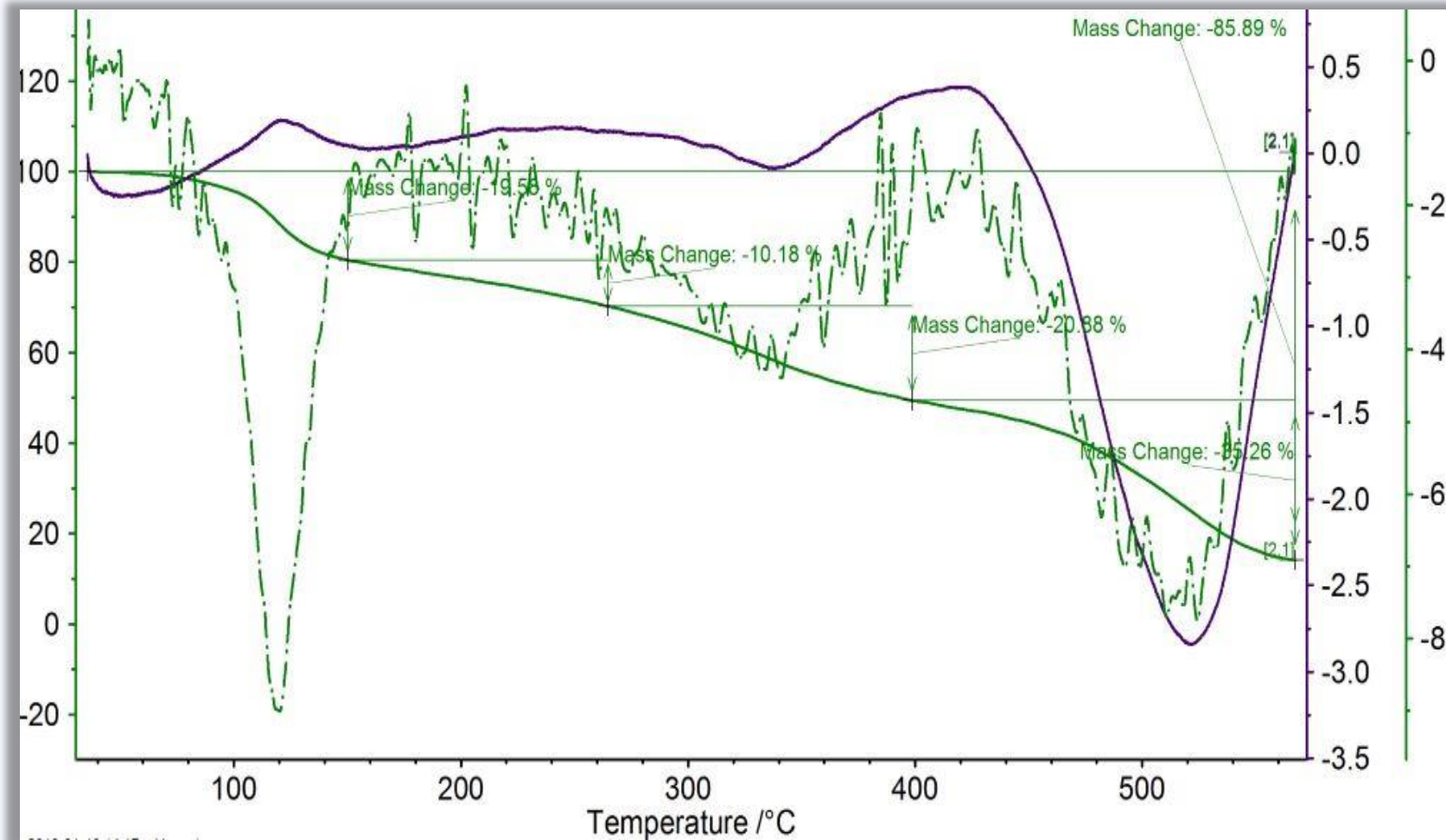
## МОЛЕКУЛЯРНО- ВЕСОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЛИГОМЕРОВ СГФ (СЕФАДЕКС G-15)

Наименование	Молекулярная масса, Да				
	$\geq 1100$	850-1100	450-850	200-450	$\leq 200$
СГФ-К, %	7,2	7,3	28,4	34,0	23,1
СГФ-Н, %	8,4	7,7	33,0	31,2	19,6

# ХАРАКТЕРИСТИКА СМОЛЫ СГФ

Показатели	СГФ-Н	СГФ-К 3% от СВ цитрат	СГФ-К 3% от СВ соляная кислота
Внешний вид	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета
Массовая доля нелетучих веществ (сухой остаток), %: - по ГОСТ 20907-2016 - при сушке до постоянной массы	51,1 47,2	52,8 50,6	52,4 50,1
Водородный показатель, рН	7,0	2,5	1,0
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-4, с	55,6	55,0	54,3
Время желатинизации, с	96	72	62
Внешний вид	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета	Однородная жидкость тёмно-коричневого цвета

# Термогравиметрия образца СГФ



# ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТОКСИЧНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СГФ И КФС

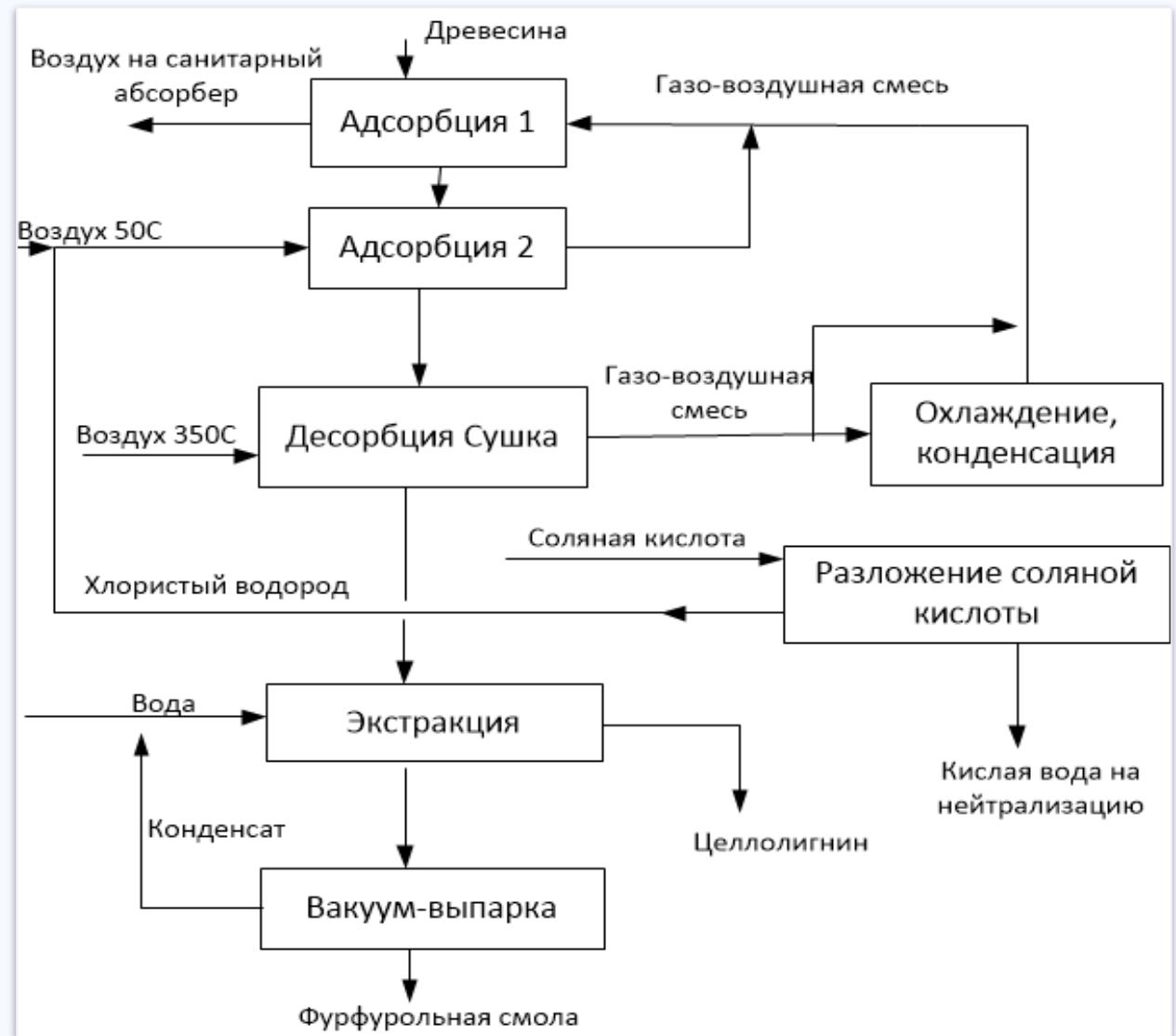
Состав ДКМ, % во всех ДКМ древесная стружка – 100 %		$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\sigma_{\text{изг}}$ , МПа	$M_{\text{форм.}}$ , мг/100 г	Выдержка ДКМ в холодной воде 24 ч		Кипячение ДКМ в воде 1 ч	
СГФ	КФС				$\Delta S$ %	$\Delta M$ %	$\Delta S$ %	$\Delta M$ %
10	-	719	10,4	5,6	20,8	49,6	31,1	95,6
20	-	680	13,1	1,7	9,7	31,6	12,4	87,2
-	10	694	14,9	13,6	51,6	106	Разрушение	
-	20	719	26,2	14,2	30,7	67,4	Разрушение	
Пром. ДСП	12	680	20,7	9,7	30,3	64,5	Разрушение	

## ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАНЕРЫ НА ОСНОВЕ СФЖ-3014 С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СМОЛЫ СГФ-Н В КЛЕЕ

Наименование показателя	Содержание смолы СГФ-Н в клее, %				
	0	5	10	50	100
Толщина, мм	4,5	4,4	4,4	4,5	4,1
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	667	678	714	704	713
Влажность, %	6,2	5,0	4,4	4,8	4,4
Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч, МПа	1,46	1,75	1,35	0,26	0,30



Блок-схема процесса получения СФГ из древесины березы влажностью 40%



## Себестоимость фурфурольной смолы СГФ из березовой щепы 5000 т/год (1 млн.м3/год фанеры)

№	Наименование	Расход на 1 т ФС	Цена, руб	На 1 т СГФ с НДС, руб
	Затраты на производство СГФ, в том числе:			<b>37138,52</b>
<b>1.</b>	Сырье и материалы в том числе:			16628,27
-	Щепа березовая, пл.м3	8,2	1500,0	12300,00
-	Кислота соляная 35%, кг	110,8	25,0	2770,27
-	Аммиак водный 25%	82,0	19,0	1558,00
<b>2.</b>	Вода и энергоносители в том числе:			8011,05
-	Вода,м3	12,3	30,5	375,15
-	Сточные воды, м3	2,5	35,0	87,50
-	Электроэнергия, квт-час	320,0	5,9	1878,40
-	Пар,Гкал	0,9	1900,0	1710,00
-	Газ,нм3	550,0	7,2	3960,00
<b>3.</b>	Цеховые расходы в том числе:			12499,20
-	З/П производственного персонала, 80 чел	80,0	50000,0	9600,00
-	Налоги 30,2%:			2899,20
<b>4.</b>	Затраты на производство топливных брикетов			12415,9
-	Газ, нм3	1200	7,7	9240
-	Электроэнергия,квт- час	220	5,9	1298
-	З/П производственного персонала, 12 чел	12	50000,0	1442,31
-	Налоги 30,2%:			435,58
<b>5.</b>	Реализация топливных брикетов, т	5	6000	30000
<b>6.</b>	Общая себестоимость СГФ			<b>19 554,40</b>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



**ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА**  
[ALEX.SIZOV@GMAIL.COM](mailto:ALEX.SIZOV@GMAIL.COM)



**ТЕЛЕФОН**  
8 (952) 215 72 73