

МЕЛАМИНОКАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ СМОЛЫ МАРКИ ТЕРАМИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОСТОЙКИХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Н.М. Романов,

канд. хим. наук, главный специалист технической поддержки, ООО «ТД «ТрансСинтез», г. Москва, РФ
service@transsintez.com

В статье представлены результаты разработки марочного ассортимента меламинокарбаминоформальдегидных смол марки ТЕРАМИН, предназначенных для производства водостойких древесностружечных плит отвечающих требованиям европейского стандарта EN-312.

В Российской Федерации отсутствует стандарт на производство древесностружечных плит (ДСтП) высокой водостойкости. Стандарт на ДСтП, ГОСТ 10633-2007 определяет требования к производимым плитам, ограничиваясь только показателем разбухания в холодной воде после выдержки в течении 24 ч (не более 20%). [1] В то же время, известен европейский стандарт EN-312, который содержит требования к ДСтП, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности. [2] В соответствии с этим стандартом к плитам, работающим в условиях высокой влажности, предъявляются требования, которые предусматривают не только очень низкое разбухание в воде, но и способность ДСтП выдерживать в 2-х часовое кипячение в воде или специальное (т. н. «циклическое») испытание. Согласно стандарта EN-312, плиты, в зависимости от условий нагрузки, производят трёх типов: слабонагруженные, нагруженные и сильнонагруженные, работающие во влажных условиях, P3, P5 и P7 соответственно. В таблице 1 приведены требования к плитам толщиной 13-20 мм в соответствии с этим стандартом.

Таблица 1

Требования к древесностружечным плитам с высокой водостойкостью

Показатель	Ед. измерения	Тип плит		
		P3	P5	P7
Предел прочности при изгибе	МПа	14	16	20
Модуль эластичности при изгибе	МПа	1950	2400	3100
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты	МПа	0,45	0,45	0,70
Разбухание по толщине в воде через 24 ч (образцы 50×50 мм)	%	14	10	8
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты после 2-х часового кипячения в воде	МПа	0,08	0,14	0,23

Представленные в таблице 1 требования к ДСтП показывают значительное увеличение прочностных характеристик и водостойкости от плит типа P3 к плитам типа P7. Плиты типа P3 должны иметь предел прочности при изгибе не ниже 14 МПа, типа P5-16 МПа, а типа P7-20 МПа. Разбухание по толщине изменяется от 14% до 8%. Наиболее заметна разница в требованиях к плитам на показателе предел прочности перпендикулярно пласти плиты после 2-х часового кипячения в воде. Если для плит типа P5 0,14 МПа, то для плит типа P7 уже 0,23 МПа.

Анализ научно-технической литературы, рекламной информации зарубежных фирм-изготовителей экологически безопасных водостойких ДСтП однозначно показал, что производство таких плит базируется на использовании меламинокарбаминоформальдегидных смол (МКФ-смол). [3-10] Разработка рецептур МКФ-смол основывалась на использовании в качестве формальдегидсодержащего сырья карбаминоформальдегидного концентрата. В связи с этим были проведены работы по уточнению диапазона содержания меламина в МКФ-смолах, который обеспечит получение плит типа P3, P5 и P7. В таблице 2 показано влияние содержания меламина в МКФ-смоле на свойства ДСтП, изготовленных в лабораторных условиях.

Таблица 2

Влияние содержания меламина в МКФ-смоле на свойства ДСтП

Содержание меламина в МКФ-смоле, %	Разбухание после 2-часового кипячения в воде, %	Водопоглощение после 2-часового кипячения в воде, %	Предел прочности перпендикулярно пласти плиты после 2-часового кипячения в воде, МПа
4,25	113	155	0,00
13,0	64,4	131,5	0,04
18,5	40,0	107,8	0,13
37	16,3	54,3	0,3

Полученные данные показывают, что для достижения требований, предъявленных к ДСтП типа P3, P5 и P7 содержание меламина в смоле должно быть не ниже 16 %. В результате проведения комплекса научно-исследовательских и опытных работ был разработан марочный ассортимент МКФ-смол, с торговым названием ТЕРАМИН. В таблице 3 приведены типичные физико-химические свойства МКФ-смол двух марок.

Физико-химические свойства МКФ-смола

Наименование показателя	Марка смолы	
	ТЕРАМИН 1030	ТЕРАМИН 3070
Внешний вид	Однородная жидкость белого цвета без посторонних включений	
Массовая доля нелетучих веществ, %	Не менее 66	Не менее 66
Массовая доля свободного формальдегида, %	Не более 0,15	
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246, сопло 4 мм, на момент изготовления	45-49 46,6	55-81 65,5
Концентрация ионов водорода, рН	8,5-9,0	8,5-9,0
Время желатинизации с 1% хлористого аммония, с	76-82 79,8	79-83 80,4
Предельная смешиваемость смолы с водой, при которой наблюдается коагуляция, по объему	1:1,5-2	1:1,5-2

Примечание.

1. Смолы изготовлены с использованием меламина СУТЕС.
2. Числитель максимальное-минимальное значение, знаменатель-среднее.

Смола ТЕРАМИН 1030 предназначена для производства плит типа Р3, а смола ТЕРАМИН 3070 плит типа Р 5. Несмотря на то, что смолы содержат различное количество меламина, показатели качества смол близки. Заметно смолы отличаются лишь по показателю «условная вязкость». В таблице 4 приведены типичные изменения свойств смол марки ТЕРАМИН в процессе хранения.

Таблица 4

Типичные показатели свойств смолы ТЕРАМИН в процессе хранения

Показатель	ТЕРАМИН 1030		ТЕРАМИН 3070	
	В момент изготовления	После хранения в течение 3-х недель	В момент изготовления	После хранения в течение 3-х недель
Вязкость условная по вискозиметру ВЗ-246, сопло 4 мм, с	47	65	61	92
Время желатинизации при 100 °С с 1 % хлористого аммония, с	75	85	83	92
Смешиваемость водой по объему, при которой наблюдается коагуляция	1:2	1:1	1:2	1:1

Примечание. Приведены средние значения по нескольким партиям.

Переработка смол на различных предприятиях показала, что смолы марки ТЕРАМИН позволяют производить водостойкие древесностружечные плиты, отвечающие требованиям стандарта EN-312. В качестве примера в таблице 5 приведены физико-химические свойства ДСтП изготовленных на непрерывном прессе с использованием смолы ТЕРАМИН 3070, а в таблице 6 на периодическом прессе.

Таблица 5

Физико-химические свойства ДСтП на смоле ТЕРАМИН 3070

Показатель	Толщина плиты, мм		
	12	16	26
Плотность, кг/м ³	730	688	669
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа	0,57	0,52	0,58
Предел прочности при изгибе, МПа	19,8	18,6	14,7
Модуль упругости при изгибе, МПа	3904	3568	2734
Разбухание, образцы 50×50 мм, 24 часа, %	16,0	10,8	7,8
Содержание формальдегида по перфоратору, мг/100г плиты	4,3	7,2	7,3

Таблица 6

Физико-механические свойства древесно-стружечных плит, толщиной 12 мм

Показатель	Вариант		
	1	2	3
Плотность, кг/м ³	636	670	653
Предел прочности при изгибе, МПа	19,9	2,6	21,7
Предел прочности перпендикулярно пласти плиты, МПа	0,55	0,56	0,46
Разбухание по толщине за 24 часа, образцы 50×50 мм, %	9,2	12,0	10,7
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты после 2-часового кипячения в воде, МПа	0,13	0,14	-
Содержание формальдегида в плите по перфоратору, мг/100г плиты	9,03	9,1	9,18

На технологию получения смол марки ТЕРАМИН получен патент Российской Федерации RU №2436807. Смолы выпускаются по ТУ 2223-002-94404092-10.