

用MS—03改性三聚氰胺树脂改善 模压木制品耐水性的研究

朱家琪 吴丹平

(中国林科院木材工业研究所)

摘要 本文阐述了在脲醛树脂中加入MS—03改性三聚氰胺树脂的方法,此法可以降低模压木制品的吸水厚度膨胀,提高产品的耐水性,使所得制品适用于我国南方湿热地区。

关键词 模压木制品;耐水性;胶粘剂

一、前言

室内用的模压木制品可以采用脲醛树脂热压胶合,但在室外或湿热地区使用时,由于气候条件的影响,单独使用脲醛胶,即使按常规做法加入石蜡乳液,产品的耐水性仍难以达到使用要求。本文阐述了在脲醛树脂中加入改性三聚氰胺树脂的方法,以提高制品的耐水和耐热等性能,达到在室外或潮湿地区使用的要求。

由于模压木制品生产过程中对胶粘剂体系的初粘性要求较高,在加入改性三聚氰胺树脂后,为不影响整个胶粘剂体系的使用性能(如初粘性、粘度、固化速度等),要求三聚氰胺树脂既具有较高的固体含量又有较稳定的贮存期,在与脲醛胶混合后仍能满足热压工艺条件。目前国内普遍使用的三聚氰胺树脂大多只适用于浸渍纸、纺织品或用作涂料。如试用鱼珠木材厂现有三聚氰胺树脂后就发现,由于固体含量、粘度、比重均较低,在与脲醛树脂混合后,使整个胶体系初粘性大大降低,刨花含水率增高,在冷压后板坯输送过程中散坯。本研究中所制成的改性三聚氰胺树脂(MS—03)与脲醛树脂混合后预压板不散坯,热压时能在模压工艺要

求的时间范围内固化。成品吸水厚度膨胀率与单独使用脲醛胶相比有明显下降。

二、试验部分

(一) 原材料

- 1.脲醛树脂 中国林业科学研究院木材所自制
- 2.三聚氰胺(工业品)
- 3.改性剂 I号、Ⅱ号、Ⅲ号
- 4.石蜡乳液 湛江模压木制品厂制备
- 5.刨花 湛江模压木制品厂提供,树种为橡胶木(*Hevea brasiliensis*),产地为广东省粤西地区,含水率2~3%。

(二) 设备

广东湛江模压木制品厂生产用三层压机。

(三) 改性三聚氰胺树脂的研制

1.基本工艺过程

- (1) 在反应器中加入甲醛。
- (2) 在碱性介质中加入三聚氰胺,升温。
- (3) 加入改性剂,于回流温度下反应。
- (4) 保温至所要求的水稀释度时,冷却备用。

2. 影响改性三聚氰胺树脂贮存稳定性的因素

在粘度、比重、固体树脂含量等项指标均符合西德模压木制品用三聚氰胺树脂性能的前提下,考核了影响改性三聚氰胺树脂贮存稳定性的因素。

(1) 改性剂的影响

a. 不加改性剂的三聚氰胺树脂在不同贮存条件下的贮存稳定性均相对较差(见表1),不能满足生产的要求。

b. I、II、III号改性剂对三聚氰胺树脂的贮存稳定性均有影响,在本试验条件下,以I号改性的效果为最好(见表2)。

(2) 改性剂用量对树脂稳定性的影响

试验表明,在水稀释度相同的情况下,三聚氰胺与改性剂的摩尔比为1:0.1时贮存稳定性较好(见表3)。

(3) 三聚氰胺与甲醛的摩尔比对树脂稳定性的影响

从试验可以看出,摩尔比增加时,树脂贮存稳定性提高,但随之会带来游离醛高的问题(见表4)。

(4) 树脂的水稀释度对贮存稳定性的影响

水稀释度反映了树脂的缩合程度,因此

表1 不改性三聚氰胺树脂的稳定性

树脂编号	取样号	终点水稀释度	贮存条件		透明天数	粘度 (mPa·s) (第二天)
			pH值	温度(℃)		
MS-03-37	1	2.8	8.51	20	1	32
	2	2.8	8.82	20	2	
	3	2.8	9.60	20	2	
	4	2.0	8.51	20	2	
	5	2.0	9.32	20	2	
	6	2.0	9.62	20	2	
	7	1.8	8.51	20	3	
	8	1.8	9.09	20	2	
	9	1.8	9.32	20	3	75
	10	1.6	8.51	20	3	
	11	1.6	8.70	20	3	
	12	1.6	9.40	20	2	

注:1.树脂摩尔比(M/F):1:2.7;固体树脂含量:56%。

2.试验日期:1987年3月13日。

确定合适的水稀释度范围也是树脂工艺设计中的关键。试验表明,树脂在一定的摩尔比及改性剂用量条件下,成品水稀释度在1.9~2.3范围内,均能稳定贮存,终点控制范围较大(见表5)。

三、试验结果

1.所研制的改性三聚氰胺树脂与原联邦德国用于模压木制品所用三聚氰胺树脂性能

表2 不同改性剂对三聚氰胺树脂稳定性的影响

树脂编号	改性剂编号	三聚氰胺与改性剂的摩尔比	取样号	终点水稀释度	贮存			比重 (20℃)	粘度 (mPa·s)
					pH	温度(℃)	透明天数		
MS-03-4	I	1:0.1	1	2.6	8.76	20	1	1.224	49
			2	2.2	8.76	20	2		49
			3	1.8	8.76	20	5		58
			4	1.5	8.76	20	14		63
MS-03-8	I	1:0.1	1	2.6	8.6	20	1	1.231	67
			2	2.3	8.6	20	3		73
			3	2.0	8.6	20	3		77
			4	1.8	8.6	20	3		79
			5	1.6	8.6	20	3		
MS-03-5	II	1:0.2	1	2.7	9.12	20	0	1.253	
			2	2.4	9.12	20	1		
			3	2.0	9.12	20	1		140
			4	1.7	9.12	20	1		140
			5	1.65	9.12	20	1		

表3 不同改性剂用量对树脂稳定性的影响

树脂编号	改性剂 编 号	三聚氰胺 与改性剂 的摩尔比	取样号	终点水 稀释度	贮 存			固体含量 (%)	比重 (20℃)	粘度 (mPa · s)
					pH	温度 (℃)	透明天数			
MS-03-2	I	1:0.1	1	2.6	9.72	12-28	3	54.00	1.229	69.1
			2	2.2	9.42	12-28	6			
			3	1.8	9.34	12-28	15			
			4	1.4	9.50	12-28	9			
			5	1.2	9.30	12-28	8			92.6
MS-03-3	I	1:0.055	1	2.6	9.10	12-28	1	54.85	1.231	77.1
			2	2.4	9.58	12-28	4			
			3	1.8	9.52	12-28	8			
			4	1.4	9.30	12-28	5			
			5	1.2	10.04	12-28	4			113.9

表4 不同摩尔比对树脂稳定性的影响

树脂编号	摩尔比 (M:F)	改性剂 编 号	三聚氰胺 与改性剂 的摩尔比	取样号	终点水 稀释度	贮 存			比重 (20℃)	粘度 (mPa · s)
						pH	温度 (℃)	透明天数		
MS-03-4	1:2.8	I	1:0.1	1	2.6	8.76	20	1	1.224	49
				2	2.2	8.76	20	2		49
				3	1.8	8.76	20	5		58
				4	1.5	8.76	20	14		63
SM-03-5	1:3.0	I	1:0.1	1	2.5	8.68	20	5	1.224	52
				2	2.25	8.68	20	6		55
				3	2.0	8.68	20	10		55
				4	1.8	8.68	20	18		55
				5	1.5	8.68	20	33		64

表5 不同水稀释度的树脂贮存稳定性

树脂编号	摩尔比 (M:F)	改性剂 编 号	三聚氰胺 与改性剂 的摩尔比	取样号	终点水 稀释度	贮 存			比重 (20℃)	粘度 (mPa · s)
						pH	温度 (℃)	透明天数		
MS-03-11	1:2.9	I	1:0.1	1	2.3	9.82	28-31	15		
				2	2.3	8.44	28-31	12		
MS-03-12	1:2.9	I	1:0.1	1	1.9	9.54	28-30	>22	1.230	62.5
MS-03-13	1:2.9	I	1:0.1	1	2.2	9.20	28-31	>11	1.220	61.3
MS-03-14	1:2.9	I	1:0.1	1	1.9	9.38	28-32	>11	1.230	74.7

对比如下(见左表)。

2. 分别采用以下两类试验条件及湛江模压木制品厂生产用压机, 压制直径为1.2米的圆桌面, 并对吸水厚度膨胀率进行测试。

(1) 脲醛树脂+石蜡乳液

(2) 脲醛树脂+石蜡乳液+改性三聚氰胺树脂。

其中脲醛树脂性能指标为:

树脂性能	联邦德国指标	MS-03树脂
固体含量 (%)	54±1	54±1
粘度 (20℃, mPa·s)	≥55	55~150
比重 (20℃)	1.230±0.005	1.230±0.010
贮存 (20℃)	>1周	>10天
与UF树脂混合后固化速度 (s)	20~50	30~55
与UF树脂混合后的生活力 (hr.)	3	6~8

固体含量 (%) 65±2
 比重 (20℃) 1.280~1.300
 粘度 (20℃, mPa·s) 800~1000
 热压条件:

热压温度 (℃) 130~160
 加压时间 (s) 90~180
 板面尺寸 (m) ϕ 1.20
 厚度 (mm) 16~19

产品吸水厚度膨胀率测试结果如表 6。

表6 产品吸水厚度膨胀率

编号	UF树脂 用量 (1)	MF树脂 用量 (1)	V ₁₀₀		V ₇₀	
			中间 (%)	边缘 (%)	中间 (%)	边缘 (%)
1	12	—	散坯	散坯	≈13	≈14
2	11	2.5	18.00	20.00	5.10	5.30
3	12	2.7	16.95	18.00	5.40	5.60
4	13	2.9	16.00	15.90	5.40	5.04
5	13	3.0	15.72	13.79	5.32	4.38
6	13	3.3	12.88	11.68	4.91	4.19

注: 1. V₁₀₀指100℃煮2小时后试样的吸水厚度膨胀率。

2. V₇₀指70℃泡5小时后试样的吸水厚度膨胀率。

3. 树脂用量以60kg干刨花计算。

4. 上述各组试验均加入等量的石蜡乳液。

四、结论与讨论

1. 从表 6 所测得的模压制品吸水厚度膨

胀率可以看出: (1) 从试验 1 结果可见, 单独使用脲醛树脂压制的产品在100℃沸水煮2小时后, 试件散碎, 在70℃浸泡5小时后, 试件吸水厚度膨胀率较高, 影响产品的使用性能。而在脲醛树脂中加入改性三聚氰胺树脂后, 吸水厚度膨胀率有所下降, 说明加入MS—03树脂后产品耐水性的提高是明显的。(2) 从试验 4—6 结果来看, 在脲醛树脂用量相同的情况下逐步增加改性三聚氰胺树脂的用量, 100℃沸水煮和70℃浸泡试验均说明吸水厚度膨胀率随三聚氰胺树脂用量的增加而降低。

2. 经小试及在湛江模压木制品厂的生产性试验证明, MS—03改性三聚氰胺树脂加入脲醛胶中用于压制模压木制品时, 胶粘剂体系初粘性较好, 在冷压后人工输送至热压机的过程中不散坯, 整个胶粘剂体系能在热压工艺条件下良好固化, 成品耐水性较单独使用脲醛胶时大为提高, 为模压木制品用于室外和湿热地区提供了可能性。

(责任编辑 袁东岩)

参考文献

- (1) 湛江模压木制品厂引进西德华沙力迪公司模压技术的1400号方案。
- (2) 朱家琪、吴丹平, 1986, 刨花模压制品装饰纸的浸渍树脂试验报告, 中国林科院木材工业研究所。

A study on modified melamine resin(MS-03) for improving water resistance of moulded wood products

Zhu Jiaqi

Wu Danping

(Inst. of Wood Industry, Chinese Academy of forestry)

Abstract It is possible to use only UF resin as the adhesives for interior moulded wood products. However, when the products are for exterior use, it is difficult to achieve satisfactory performance in water resistance, even if the normal level of wax is added. The modified MF resin (MS-03) was mixed into the UF resin to reduce the thickness swelling and enhance water resistance. The products can be used under hot and damp weather condition in the southern china area.

Keywords Moulded wood products; Water resistance; Melamine adhesives