

文章编号:1673-1689(2005)02-0097-03

氧化交联淀粉浆料 HD-2 的研制及应用

陈亚萍, 项本平, 黄玲

(江阴职业技术学院 化纺系, 江苏 江阴 214433)

摘要: 用过氧化氢氧化淀粉, 控制一定的氧化深度, 进一步与交联剂反应合成了一种新型上浆剂。分析了过氧化氢的用量、反应 pH 值对氧化深度的影响, 选择了一种新型交联剂进行交联反应。测试结果表明, 该氧化交联淀粉上浆性能优良。

关键词: 浆料; 过氧化氢; 氧化; 交联

中图分类号: TS 236.9

文献标识码: A

Preparation and Application Study of Oxidized and Cross-Linked Starch Slurry HD-2

CHEN Ya-ping, XIANG Ben-ping, HUANG Lin

(Department of Chemical and Textile Engineering, Jiangyin Vocational College, Jiangyin 214433, China)

Abstract: A new slurry agent was synthesized by oxidization of the starch with hydrogen peroxide under a certain oxidization degree, and then reacting with a cross-link agent. The effects of hydrogen peroxide volume and reaction pH on oxidizing degree were also analyzed. A new kind of cross-link agent for the reaction was chosen. The result showed that, the oxidized and cross-linked starch slurry exhibited good properties and characteristics.

Key words: slurry; hydrogen peroxide; oxidization; cross-link

纺织行业常用的浆料有淀粉、PVA、丙烯酸类等几大类, 淀粉类浆料由于易被生物降解, 有利于环境保护, 可替代或部分替代 PVA 等合成浆料, 用量逐年上升^[1]。氧化交联淀粉是一种双变性淀粉, 通过控制一定的氧化深度和选择合适的交联剂进行交联反应, 使其具有易糊化, 粘度稳定性好, 抗剪切等特性^[2]。

合成氧化淀粉可用次氯酸钠、高锰酸钾、重铬酸钾等氧化剂生产。目前工业生产基本上采用次氯酸钠为氧化剂的水法生产工艺, 此工艺产生废水多, 对环境影响大。若采用过氧化氢作为氧化剂, 过氧化氢最终分解成水, 不会影响环境, 是一个较为

理想的绿色工艺^[3]。在确定过氧化氢水法氧化工艺的条件时, 氧化深度是一个决定性的因素, 因为它直接影响到下一步的交联反应, 进而影响产品的使用性能。

淀粉交联反应的交联剂一般有醚化交联剂和酯化交联剂, 醚化交联虽然产品性能稳定但是反应速度较慢^[4]。作者通过实验确定了一种酯化交联剂, 合成实验表明: 交联时间大大缩短, 反应条件温和, 研制出的产品在上浆过程中同时对涤纶纤维的酯基和棉纤维的羟基均有良好的亲和性^[5], 因此它不仅在棉纱上浆中性能优良, 而且在涤棉纱上浆中同样性能优良。

收稿日期: 2004-06-07; 修回日期: 2004-07-09.

作者简介: 陈亚萍(1968-), 女, 江苏张家港人, 副教授, 工学硕士。

万方数据

1 材料与方法

1.1 原料及药品

玉米淀粉,过氧化氢,氢氧化钠,乙酸酐,戊二酸.

1.2 上浆剂的制备

在 500 mL 的烧瓶中加入 210 mL 水以及玉米淀粉 140 g,搅拌打浆,升温至规定范围内并保温,加入催化剂,滴加过氧化氢,用质量分数 3% 的氢氧化钠调 pH 值至 7~9,保温反应 1 h.用淀粉碘化钾试纸测试终点.

升温至规定范围内,调 pH 值至 8~9,加入自制交联剂(乙酸酐与戊二酸),保温反应 1.5 h,将产物倒入 500 mL 的烧杯中,加水至 400 mL,静置 3 h,倒去上层清液,用沙芯漏斗过滤洗涤至中性,放入烘箱在 55 ℃下烘 20 h 得成品.

1.3 产品的性能检测

1.3.1 氧化淀粉中羧基含量 热糊滴定法测定^[6].

1.3.2 上浆剂的粘度 配 6 g/dL 的浆液糊化,在 95 ℃下,闷浆 1 h,用 NDJ-7 旋转式粘度计测定.

1.3.3 上浆剂的热稳定性 将 1.3.2 配置的浆液,恒温,每隔半小时测定一次粘度.

1.3.4 浆纱性能 在相同条件下,用小轧车单纱上浆,分别在 YG171 毛羽仪、HD021T 电子单纱强力测定仪上测试浆纱的各项性能指标.

2 结果与讨论

2.1 反应工艺条件的控制

2.1.1 双氧水的添加量与氧化深度的关系 在淀粉的氧化变性中,氧化剂过氧化氢的用量对氧化深度产生直接的影响,在其它条件一定的情况下,过氧化氢的添加量(以干淀粉质量计)对氧化深度的影响见表 1.

表 1 不同过氧化氢用量的氧化试验结果
Tab. 1 The oxidization reaction result using different volume of H₂O₂

序号	过氧化氢的添加量/%	羧基质量分数/%	粘度/(mPa·s)	粘度热稳定性/%
1	1.4	0.186	2.2	96.6
2	1.0	0.103	3.5	95.7
3	1.0	0.088	3.3	94.5
4	0.8	0.057	6.0	93.0
5	万方数据	0.025	6.3	86.4

由表 1 可见,随着过氧化氢添加量的增加,氧化深度逐渐加深,表现为羧基质量分数提高,而粘度则下降,相应地粘度热稳定性也得到了提高.

2.1.2 氧化反应 pH 值与氧化深度的关系 在淀粉的氧化变性中,pH 值的变化对氧化深度产生至关重要的影响,在其它条件一定的情况下,改变反应的 pH 值对氧化深度的影响见表 2.

表 2 不同 pH 值的氧化试验结果
Tab. 2 The oxidization reaction at different pH

序号	pH 值	羧基质量分数/%	粘度/(mPa·s)	粘度热稳定性/%
1	7.0	0.036	6.4	88.4
2	7.5	0.051	5.8	92.7
3	8.0	0.095	3.5	95.0
4	8.5	0.087	3.9	93.1
5	9.0	0.035	6.3	86.0

由表 2 可见,在氧化剂添加量一定的前提下,氧化反应 pH 值为 8 左右时,氧化程度最深,这主要是因为 pH 值为 8~9 时淀粉的活化程度较高,而此时过氧化氢的稳定性也较好.

2.1.3 氧化深度对交联反应的影响 在淀粉的交联反应中,氧化深度对交联反应产生直接的影响,在交联反应其它条件不变的情况下,氧化深度对交联反应的影响见表 3.

表 3 不同氧化深度的氧化淀粉交联反应试验结果
Tab. 3 The cross-linking reaction with different oxidized starch

序号	羧基质量分数/%	氧化淀粉粘度/(mPa·s)	氧化交联淀粉粘度/(mPa·s)	粘度热稳定性/%
1	0.186	2.2	2.5	96.8
2	0.103	3.5	4.3	96.3
3	0.095	3.5	4.7	95.1
4	0.051	5.8	21.0	98.5
5	0.035	6.3	28.0	98.0

由表 3 可见,在等量交联剂的作用下,氧化程度越深的淀粉交联程度越低,表现为粘度变化不大,其次对比表 2、表 3 可以看出,交联反应有利于提高粘度稳定性.

2.1.4 交联剂的添加量对交联反应的影响 在淀粉的交联反应中,交联剂的用量(以氧化淀粉质量计)对交联反应产生较大的影响,在交联反应其它条件不变的情况下,交联剂的用量对交联反应的影响见表 4.

表 4 交联剂添加量对交联反应的试验结果
Tab. 4 The cross-linking reaction result with different volume of cross-link agent

序号	交联剂添加量/ %	氧化淀粉粘度/ (mPa·s)	氧化交联淀粉粘度/ (mPa·s)	粘度热稳定性/%
1	2.0	5.3	55	98.1
2	1.5	5.3	39	97.9
3	1.0	5.3	25	98.5
4	0.7	5.3	12	99.0
5	0.4	5.3	6	99.1

2.2 各种上浆剂的性能比较

对自制的氧化淀粉、氧化交联淀粉以及市售的 ZDH-04 氧化交联(醚化交联)淀粉、磷酸酯淀粉进行上浆试验,对比分析各种变性淀粉性能差异.

对纯棉 50 支纱线在上浆工艺条件不变的前提下,对各种浆纱性能进行测试,结果见表 5.

表 5 纯棉浆纱性能
Tab. 5 The properties and characteristics of sized cotton yarn

项目	浆纱强力/ CN	浆纱伸度/%	毛羽下降率/%	上浆率/%
氧化淀粉	184.0	3.3	53.4	10.6
氧化交联淀粉	195.7	4.1	63.5	11.8
氧化交联(醚化)淀粉	183.5	3.7	41.7	12.5
磷酸酯淀粉	186.3	3.5	25.1	12.1

由表 5 可以看出,使用自制氧化交联淀粉的浆液,纯棉的浆纱性能在浆纱强力、毛羽下降率等方面明显优于其他变性淀粉.

对涤棉(65/35)50 支纱线在上浆工艺条件不变的前提下,对各种浆纱性能进行测试,结果见表 6.

使用自制氧化交联淀粉的浆液,涤棉的浆纱效

果浆纱性能在浆纱强力、毛羽下降率等方面明显优于其他变性淀粉.

表 6 涤棉浆纱性能
Tab. 6 The properties and characteristics of sized T/C yarn

项目	浆纱强力/ CN	浆纱伸度/%	毛羽下降率/%	上浆率/%
氧化淀粉	310.6	8.9	42.1	10.3
氧化交联淀粉	319.5	9.4	67.3	12.1
氧化交联(醚化)淀粉	317.7	9.2	45.7	12.7
磷酸酯淀粉	311.5	9.1	29.3	12.4

3 结 论

根据对自制的氧化淀粉、氧化交联淀粉以及市售的 ZDH-04 氧化交联(醚化交联)淀粉、磷酸酯淀粉进行测试及上浆试验,结果表明,本法制备的氧化交联淀粉浆料是一种性能优良的淀粉浆料.

1) 本法制备的氧化交联淀粉经过双重变性处理后,复合了普通的氧化淀粉与交联淀粉各自的优点,同时又有比它们更优异的性能,使其在对涤棉纱上浆中同时对涤纶纤维的酯基与棉纤维的羟基均具有良好的亲和性.

2) 本氧化交联淀粉浆料具有较好的水溶性、混溶性,粘度热稳定性高,流变性小,浆液渗透性与成膜性好. 试验证明:在棉与涤棉的上浆中,其浆纱强力、浆纱伸度明显改善,且手感柔软滑爽,毛羽贴服,利于织造.

3) 本法制备的氧化交联淀粉采用过氧化氢作为氧化剂,过氧化氢最终分解成水,不会影响环境,而交联剂的用量甚小,是一个较为理想的绿色工艺,且该氧化交联淀粉经成本测算比其它变性淀粉每吨可低 1 000 元左右,具有较好的市场前景.

参考文献:

[1] 扬家密,李小兰,范琳. 浆料开发应用现状及发展方向[J]. 棉纺织技术,1998,26:285—287.
[2] 黄立新,周俊侠,张力田,等. 酯化交联淀粉反应及性质的研究(Ⅱ)[J]. 食品与发酵工业,2000,27:27—30.
[3] 王彦斌,苏琼. 双氧水氧化机理初探[J]. 西南民族学院学报(自然科学版),1997,23:278—280.
[4] 张燕萍. 变性淀粉的制造与应用[M]. 北京:化学工业出版社,2001.95—99.
[5] 沈艳琴,韩惠民,武海良,等. 各种变性淀粉性能对比及涤棉纱上浆研究[J]. 上海纺织科技,2002,30:24—25.
[6] 张友松. 变性淀粉中几种基团的测定方法[J]. 淀粉与淀粉糖,1995,(1):40—44.

(责任编辑:朱 明)