

粘合剂HMMM-55母胶粒在工程机械轮胎胎体帘布胶中的应用

谢小梅

(徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011)

摘要:研究粘合剂HMMM-55母胶粒(六甲氧基甲基蜜胺质量分数为0.55)在工程机械轮胎胎体帘布胶中的应用。结果表明:添加粘合剂HMMM-55母胶粒的胎体帘布胶硫化速度加快,物理性能和粘合性能提高,生热降低;粘合剂HMMM-55母胶粒用量为3.6份的胎体帘布胶综合性能较好,成品轮胎胎体帘布脱层问题解决,耐久性能提高。

关键词:粘合剂;母胶粒;工程机械轮胎;胎体帘布胶;粘合性能

中图分类号:U463.341⁺5;TQ330.38⁺7 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)09-28-03

粘合剂HMMM-55由六甲氧基甲基蜜胺(质量分数为0.55)与橡胶载体和分散剂(质量分数为0.45)复配而成。作为亚甲基给予体,其与亚甲基受体配合使用,能增强橡胶与骨架材料的粘合性能,并改善胶料的物理性能^[1-2]。与粉状和液体粘合剂HMMM相比,粘合剂HMMM-55母胶粒称量准确、操作便捷、安全环保^[3]。

本工作研究粘合剂HMMM-55母胶粒在工程机械轮胎胎体帘布胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),SMR20,马来西亚产品;炭黑N330,河北大光明实业集团产品;粘合剂HMMM-55母胶粒,山东阳谷华泰化工有限公司产品。

1.2 配方

1.2.1 小配合试验

1[#]配方(生产配方):NR 100,炭黑N330 52,间苯二酚 2,不溶性硫黄 4,促进剂CZ 0.8,其他 22.4。

2[#]—4[#]配方(试验配方):除粘合剂HMMM-55母胶粒分别为3.6,3.8和4份外,其他组分和用量与1[#]配方相同。

作者简介:谢小梅(1981—),女,河南鹿邑人,徐州徐轮橡胶有限公司高级工程师,学士,主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

1.2.2 大配合试验

5[#]配方(生产配方):除添加0.2份防焦剂CTP以外,其他组分和用量与1[#]配方相同。

6[#]配方(试验配方):除添加0.2份防焦剂CTP以外,其他组分和用量与2[#]配方相同。

1.3 主要设备与仪器

XSM-1.5型智能实验室密闭式炼胶(塑)机,青岛科高橡塑机械技术装备有限公司产品;XK-160型开炼机,上海橡胶机械厂产品;F370型和GK270型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;HV2-90E型门尼粘度计,无锡工业园电子仪器厂产品;25 t平板硫化机,上海第一橡胶机械厂产品;GT-M2000A型无转子硫化仪、TCS-2000型伺服控制拉力试验机和GT-PH2000型压缩疲劳试验机,高铁检测仪器有限公司产品;401型老化试验箱,上海试验仪器厂产品。

1.4 试样制备

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料分两段混炼。

一段混炼在XSM-1.5型智能实验室密闭式炼胶(塑)机中进行,密炼室初始温度为70℃,转子转速为40 r·min⁻¹,混炼工艺为:生胶→小料→压压砣 $\xrightarrow{40\text{ s}}$ 炭黑等 $\xrightarrow{40\text{ s}}$ 压压砣 $\xrightarrow{30\text{ s}}$ 提压砣 $\xrightarrow{10\text{ s}}$ 排胶。

二段混炼在开炼机上进行,混炼工艺为:一段混炼胶→不溶性硫黄、促进剂和粘合剂HMMM-

55母胶粒→薄通→下片。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料分3段混炼。
一段和二段混炼均在F370型密炼机中进行，密炼室初始温度均为110℃，转子转速均为40 r·min⁻¹。一段混炼工艺为：生胶→小料→压压砣^{20 s}→提压砣→炭黑→压压砣^{30 s}→提压砣→芳烃油→压压砣^{20 s}→提压砣→排胶。二段混炼工艺为：一段混炼胶→压压砣^{20 s}→提压砣→炭黑→压压砣^{20 s}→提压砣→压压砣^{15 s}→提压砣→排胶。
终炼在GK270型密炼机中进行，密炼室初始温度为85℃，转子转速为20 r·min⁻¹，混炼工艺为：二段混炼胶→不溶性硫黄、促进剂和粘合剂HMMM-55母胶粒→压压砣^{10 s}→提压砣→压压砣^{10 s}→提压砣→压压砣^{15 s}→提压砣^{10 s}→排胶。

1.5 性能测试

胶料性能按照相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

粘合剂HMMM-55母胶粒的理化性能见表1。从表1可以看出，粘合剂HMMM-55母胶粒的理化性能达到企业标准要求。

表1 粘合剂HMMM-55母胶粒的理化性能		
项 目	测试值	企业标准
外观	白色颗粒状	白色颗粒状
密度/(Mg·m ⁻³)	1.31	1.28~1.38

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表2。从表2可以看出：添加粘合剂HMMM-55母胶粒的试验配方(2[#]—4[#]配方)胶料门尼焦烧时间和 t_{90} 缩短， F_{max} 、硬度、300%定伸应力和H抽出力提高，生热降低；随着粘合剂HMMM-55母胶粒用量增大，胶料门尼焦烧时间缩短，硫化速度加快，硬度和300%定伸应力提高，其中2[#]配方胶料粘合性能和耐热老化性能较好。总的来看，粘合剂HMMM-55母胶粒能加快胶料硫化速度，提高粘合性能。

2.3 大配合试验

用5[#]和6[#]配方(分别在1[#]和2[#]配方中添加0.2份防焦剂CTP)进行大配合试验，结果见表3。从表3

表2 小配合试验结果

项 目	1 [#] 配方	2 [#] 配方	3 [#] 配方	4 [#] 配方
门尼焦烧时间 t_5 (130℃)/min	31.5	30.9	24.9	20.1
硫化仪数据(143℃)				
F_L /(dN·m)	2.24	2.22	2.25	2.24
F_{max} /(dN·m)	14.78	15.00	14.88	15.23
t_{10} /min	6.5	6.9	5.4	4.9
t_{50} /min	11.2	11.1	10.1	9.9
t_{90} /min	16.0	15.9	14.6	13.5
硫化胶性能 (138℃×40 min)				
邵尔A型硬度/度	70	71	72	73
300%定伸应力/MPa	14.0	14.7	15.9	16.1
拉伸强度/MPa	23.2	22.7	24.1	23.8
拉断伸长率/%	500	520	500	490
H抽出力/N	178	220	210	210
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	20.0	19.4	19.0	19.4
100℃×24 h老化后				
邵尔A型硬度/度	75	74	75	76
300%定伸应力/MPa	18.3	19.2	17.5	17.0
拉伸强度/MPa	25.9	25.5	23.1	21.4
拉断伸长率/%	360	350	310	300

注：1) 试验冲程 4.45 mm，负荷 1 MPa，温度 55℃。

表3 大配合试验结果

项 目	5 [#] 配方	6 [#] 配方
门尼焦烧时间 t_5 (130℃)/min	36.0	31.5
硫化仪数据(143℃)		
F_L /(dN·m)	2.25	2.23
F_{max} /(dN·m)	12.00	11.89
t_{10} /min	7.4	7.0
t_{50} /min	11.7	11.1
t_{90} /min	16.0	15.4
硫化胶性能(138℃×40 min)		
邵尔A型硬度/度	70	70
300%定伸应力/MPa	15.6	15.1
拉伸强度/MPa	22.5	22.9
拉断伸长率/%	500	510
H抽出力/N	185	210
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	20.0	19.0
100℃×24 h老化后		
邵尔A型硬度/度	73	73
300%定伸应力/MPa	17.3	17.9
拉伸强度/MPa	24.1	24.3
拉断伸长率/%	320	350

注：1) 同表2。

可以看出：与生产配方(5[#]配方)胶料相比，试验配方(6[#]配方)胶料门尼焦烧时间和 t_{90} 略短， F_L 、 F_{max} 、硬度和拉伸强度相当，300%定伸应力略低、拉断伸长率和H抽出力提高，生热降低，耐热老化性能较好。总的来看，大配合试验结果与小配合试验

结果虽略有差异,但与未添加粘合剂HMMM-55母胶粒的5[#]配方胶料相比,添加HMMM-55母胶粒的6[#]配方胶料硫化速度加快,物理性能和粘合性能提高,生热降低。

2.4 成品轮胎耐久性能

用添加3.6份粘合剂HMMM-55母胶粒的6[#]配方胶料生产23.5-25 L3工程机械轮胎,进行成品轮胎耐久性能试验,并与5[#]生产配方胶料的成品轮胎对比。试验条件见表4,试验结果见表5。从表5可以看出:与生产轮胎相比,试验轮胎累计行驶时间和累计行驶里程延长,试验结束时胎圈开裂,未出

表4 成品轮胎耐久性试验条件

阶段	速度/ (km·h ⁻¹)	负荷率/ %	负荷量/ kg	检测时间/ h
1	15	65	7 895	7
2	15	85	10 325	16
3	15	100	12 150	24
4	25	110	13 365	10
5	25	120	14 580	10
6	25	130	15 795	10
7	45	130	15 795	10
8	50	130	15 795	1
9	55	130	15 795	1
10	60	130	15 795	1
11	65	130	15 795	至破坏

表5 成品轮胎耐久性能

项 目	试验轮胎	生产轮胎
累计行驶时间/h	55.48	50.23
累计行驶里程/km	917.8	788.8
试验结束时轮胎状况	胎圈开裂	帘布脱层

现帘布脱层现象。这说明添加粘合剂HMMM-55母胶粒有利于提高胎体帘布胶的粘合性能,改善成品轮胎耐久性能。

3 结论

粘合剂HMMM-55母胶粒用于工程机械轮胎胎体帘布胶中,胶料硫化速度加快,物理性能和粘合性能提高,生热降低;成品轮胎胎体帘布脱层问题解决,耐久性能提高。粘合剂HMMM-55母胶粒绿色环保、使用方便,为提高我公司工程机械轮胎性能起到促进作用。

参考文献:

- [1] 谢红杰,裴权华,韩珍.提高带束层胶硫化速度减少轮胎带束层端部初始损坏点[J].轮胎工业,2015,32(10):612-615.
- [2] 何茵,俞华英,龚新立.间-甲-白体系中粘合剂RS/A混炼工艺的研究[J].现代橡胶技术,2007,33(1):15-17.
- [3] 杜孟成,陈宝喜,王华宝,等.预分散橡胶助剂母胶粒/片的质量控制[J].橡胶科技,2014,12(7):5-8.

收稿日期:2016-03-16

Application of Adhesive HMMM-55 Masterbatch in the Carcass Ply Compound of OTR Tire

XIE Xiaomei

(Xuzhou Xulun Rubber Co., Ltd, Xuzhou 221011, China)

Abstract: In this study, adhesive HMMM-55 masterbatch (hexamethoxy melamine mass fraction 0.55) was applied in the carcass ply compound of OTR tire. It was found that the curing rate of the compound increased, the physical properties and adhesion property were improved, and the heat build-up was reduced by adhesive HMMM-55 masterbatch. When the addition amount of adhesive HMMM-55 materbatch was 3.6 parts, the overall performance of the carcass ply was good, the problem of carcass ply delamination was solved, and the endurance performance of the finished tire was improved.

Key words: adhesive; masterbatch; OTR tire; carcass ply compound; adhesion property

欢迎在《橡胶科技》《橡胶工业》《轮胎工业》上刊登广告