

挤出生产线冷却水槽沉积物对胶料工艺性能的影响

刘 华,董秀玲,谷 宁,焦文秀

(三角轮胎股份有限公司,山东 威海 264200)

摘要: 轮胎胶部件在挤出过程中由水、胶部件、设备磨损产生的杂质沉积于水槽中,造成冷却水检测超标,使胶部件表面发蓝、发白,影响后续粘合、成型工艺性能,造成产品脱层、气泡等质量缺陷,因此需要加强对冷却水槽中沉积物量的控制,定期对水槽进行清理或者采取措施减少沉积。

关键词: 轮胎;胶部件;挤出;冷却水槽;沉积物;工艺性能

中图分类号: TQ336.1⁺1;TQ330.6⁺4 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2018)00-0000-03

轮胎胶部件挤出生产线的冷却系统是挤出生产过程中非常重要的部分,影响胶部件的冷却效果、工艺性能及产品的质量。目前对挤出生产线冷却系统的控制主要集中在冷却水上,如冷却水的pH值、悬浮物及可溶性固体总含量等,往往忽视对冷却水槽的控制^[1]。然而,随着生产的进行,胶部件中的小分子、水中的杂质及冷却水槽表面的金属等杂质会逐渐析出沉积,由于输送带与水槽空隙较小,水槽的清理不方便,则沉积物会越积越多,从而造成水中悬浮物、pH值和可溶性粒子超标。由于对冷却水的检测方法不同,特别是抽检喷淋水的方法,容易忽视冷却水槽中沉积物对水质的影响,进而忽略其对浸入的胶部件的影响。本研究探讨冷却水槽中沉积物对胶料表面及其工艺性能的影响。

1 主要检测仪器

DSC1型差示扫描量热(DSC)仪,瑞士梅特勒-托利多公司产品;JSM-7610F型超高分辨热场发射扫描电子显微镜(SEM),日本电子株式会社产品。

2 冷却水槽沉积物过多对挤出胶部件的影响

使用未经处理的沉淀法白炭黑胶料挤出部件通过冷却水冷却后表面易出现如图1所示问题。

作者简介: 刘华(1979—),女,山东莱芜人,三角轮胎股份有限公司工程师,硕士,主要从事轮胎配方的研究与开发工作。

E-mail: liuhua@triangle.com.cn



(a) 胶料表面发白



(b) 胶部件肩部表面发蓝

图1 挤出胶部件表面问题

胶料表面发白与喷霜类似,肩部位置发蓝其实是第1种问题的前期表现,如果肩部物质增多,就呈现为胶料表面发白。

对于胶料表面发白现象,技术人员第一反应为胶料喷霜,分析原因可能为温度超标,导致不溶性硫黄转变为普通硫黄从而喷霜,或者其受热历程发生变化导致助剂溶解度发生变化从而从胶料中析出^[2]。但是无论调节配方中硫黄种类、排胶温度、挤出温度,还是调节冷却水温度、换水等都

该工艺问题改进效果不大。对于肩部位置发蓝现象,由于颜色较浅,容易被忽视,可是如果仔细看较厚部分胶料表面粘附蓝色物质,即为胶料表面发白情况较轻时的表现。

经过研究发现,造成上述问题的原因并非胶料内部物质析出,即喷霜^[3],而是胶料吸附外部物质所致。胶料粘附小分子物质严重时即表现为发白,会导致胶料表面粘性下降,对后续的胶部件贴合、成型加工造成困难^[4]。胶部件贴合不紧密容易产生脱层,导致硫化后轮胎出现气泡、使用过程中产生胎冠脱层等质量问题。

3 挤出生产线冷却水槽沉积物成分分析

3.1 冷却水检测

冷却水槽中冷却水(按检测规定取喷淋水,非水槽中下面的沉淀水)的检测结果如表1所示。

表1 冷却水槽中冷却水的检测结果

项 目	检测值	标准
可溶性固体总含量/($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	335	≤ 400
悬浮物含量/($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	12	≤ 10
pH值	7	6.2~6.8

在出现上述问题后对冷却水水质进行检测,发现水中的悬浮物和pH值超标,但是超出指标不大。这主要是因为沉积物积聚在水槽底部,悬浮在水中的只是小颗粒,而其在喷淋水中的含量则更小。

3.2 冷却水槽沉积物DSC成分分析

对冷却水槽中的沉积物进行DSC分析,结果如表2所示。

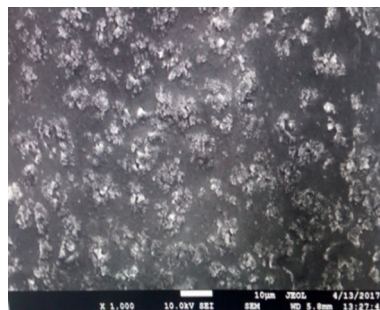
表2 水槽沉积物DSC分析结果

试验条件	质量分数 $\times 10^2$	主要组分
25~300 $^{\circ}\text{C}$, N_2 气氛	32.5	易挥发物
300~550 $^{\circ}\text{C}$, N_2 气氛	19.8	胶料
550~700 $^{\circ}\text{C}$, O_2 气氛	12.4	炭黑
室温	35.3	灰分[Fe(电镜确定)]

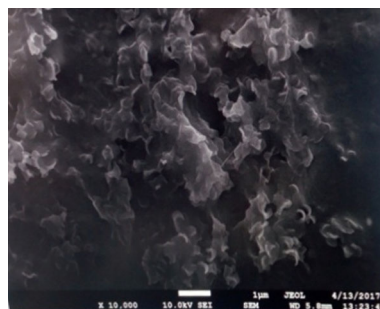
3.3 冷却水槽沉积物SEM分析

对问题胶料表面的物质进行SEM及元素分析,结果如图2所示。

从图2可以看出,SEM分析放大1 000倍,胶料表面即可观察到凸起物。根据X-射线能谱分析排除胶料表面物质中含有白炭黑、硫黄、促进剂和金



(a) 放大1 000倍



(b) 放大10 000倍

图2 胶部件表面物质电镜照片

属物质。经SEM观察,胶料表面物质为小分子有机物,无定型,与橡胶的结合性较好。

通过上述组分分析和SEM分析,认为冷却水槽沉积物中易挥发物可能是造成胶部件发白的物质,其可能为小分子助剂类物质,即胶料中含有的助剂类物质如防老剂和石蜡等从胶料表面析出溶于水中长时间沉积积累而成,但具体成分太杂无法分析。

3.4 原因分析

进行工艺分析发现,冷却水槽中沉积物过多,如图3所示。

沉积物在设备不运行时沉积在水槽底部,工作时由于搅动,沉积物由底部往上悬浮,即由上到下悬浮物浓度是增大的。胶部件浸水后接触到悬浮起来的沉积物,如图4所示。

本研究中发白的胶料配方中含有15份沉淀法白炭黑,具有吸附性,因为白炭黑微粒表面存在羟基等基团,其对有机小分子物质如苯胺和甲醇等发生特效吸附^[5],从而造成胶料及制品表面发白,如图5所示。

4 结语

生产中,需对胶料挤出生产线冷却水槽中沉

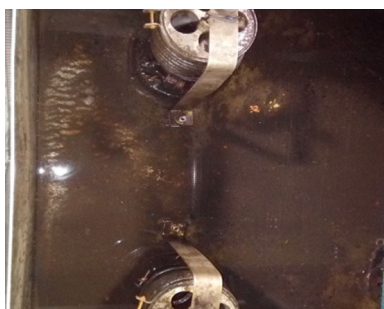


图3 冷却水槽沉积物



图4 胶部件浸水后接触到悬浮沉积物

积物进行定期处理,或者采取措施减少沉积,防止沉积量增大造成胶部件表面吸附,从而影响后续



图5 制品表面发白

工艺性能。

参考文献:

- [1] 谭峻,孙建恩. 半钢子午线轮胎胎面挤出联动生产线[J]. 轮胎工业,2008,28(4):236-240.
- [2] 侯永振. 橡胶制品喷霜的原因分析及预防措施[J]. 橡塑资源利用,2007(1):18-21.
- [3] 刘洋. 橡胶喷霜成因、危害及防治研究[J]. 弹性体,2016,26(1):77-81.
- [4] 董彩玉,朱凯,吕佳萍,等. 气相色谱/质谱联用分析橡胶制品喷霜析出物[J]. 橡胶科技,2016,14(2):44-47.
- [5] 杨清芝. 实用橡胶工艺学[M]. 北京:化学工业出版社,2005:94-95.

收稿日期:2017-07-31

Effect of Sediments in Cooling Water Slot for Extruding Production Line on Process Property of Compound
LIU Hua,DONG Xiuling,GU Ning,JIAO Wenxiu