



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113802404 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(21) 申请号 202111078963.X

D21B 1/16 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.15

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510000 广东省广州市天河区五山路  
381号

申请人 佛山新纸道环保科技有限公司

(72) 发明人 李军 朱忆魁 许川 吴凡

张宇翔 陈力 廖建明 龚静妮

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限  
公司 11429

代理人 陈友

(51) Int. Cl.

D21C 5/00 (2006.01)

D21C 1/04 (2006.01)

D21C 1/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制  
备化学生物机械浆的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,包括以下步骤:步骤一、以制糖工艺后的废弃蔗渣为原料,对蔗渣进行预处理;步骤二、将预处理后的蔗渣与DES溶液进行混合;步骤三、将混合后的物料通入臭氧,并持续一段时间;步骤四、将步骤三得到的蔗渣进行脱水;步骤五、将步骤四得到的蔗渣加入酸性生物酶,并堆存一段时间;步骤六、对步骤五得到的蔗渣进行磨浆,磨浆得到的蔗渣浆即为机械浆。该方法采用蔗渣进行制作机械浆,节省了资源,保护了环境。

1. 一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、以制糖工艺后的废弃蔗渣为原料,对蔗渣进行预处理;

步骤二、将预处理后的蔗渣与DES溶液进行混合;

步骤三、将混合后的物料通入臭氧,并持续一段时间;

步骤四、将步骤三得到的蔗渣进行脱水;

步骤五、将步骤四得到的蔗渣加入酸性生物酶,并堆存一段时间;

步骤六、对步骤五得到的蔗渣进行磨浆,磨浆得到的蔗渣浆即为机械浆。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤一中的预处理具体包括如下步骤:

步骤1.1:将蔗渣进行清洗并去除髓渣;

步骤1.2:将清洗后的蔗渣进行搓丝;

步骤1.3:将搓丝后的蔗渣放置一段时间以平衡水分。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,步骤1.3得到的蔗渣的水分为20%干度,pH为6-7。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述DES溶液为氯化胆碱和对甲苯磺酸以1:1摩尔比配置而成,配置温度80℃,搅拌速度为300rpm/min,达到澄清透明状态配置完成。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤三中,通入臭氧时间为一小时,并且在通入臭氧的过程中采用80℃的蒸汽进行加热。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤四对蔗渣脱水后还需要将蔗渣放置一段时间,使水分维持在20%-22%干度,PH值为2.2-3。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述酸性生物酶为预处理酶,其成分至少包括木聚糖酶,并采用复合纤维素酶进行复配。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤五中的堆存环境为有氧环境。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤六进行磨浆前,需要将盘磨机空转半小时,每十分钟记录一次功耗,在功耗稳定后再进行磨浆,在磨浆的过程中,盘磨机的输入电流稳定在20-25A,并且每完成一定重量的蔗渣浆磨浆工作进行一次磨浆能耗统计。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括步骤七:将步骤六中磨浆得到的废水进行浓缩得到浓缩液,将得到的浓缩液以一定比例与新的DES溶液混合,混合后的DES溶液能够用于所述步骤二中。

## 一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于造纸技术与废弃物综合利用技术领域,尤其涉及一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法。

### 背景技术

[0002] 我国作为纸业制品消费大国,2020年制浆造纸和纸制品全行业总产值25498万吨,其中纸浆产值7378万吨,营收总额达到1.3万亿元,总利润827亿元,而非木浆产量仅为525万吨;进口纸及纸制品4994万吨,其中废纸进口为689吨。另一方面随着《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》在2017年4月正式发布,明确规定从2021年起我国将禁止进口未经分选的废纸,这将导致我国会很快面临纸及纸制品短缺的问题;非木浆的产值相比木浆的产值仍然较低,大力发展非木浆是弥补我国纸及纸制品短缺及废弃物综合利用至关重要的一环。

[0003] 中国每年甘蔗产量约为1亿吨,蔗渣约为5千万吨左右,在非木材纤维原料的比重上较大,然而甘蔗渣纤维原料中存在有纤维、导管和髓等组织,直接利用蔗渣进行制浆仍然面临一定的问题另一方面,蔗渣是新鲜甘蔗经过压榨工艺制糖后的废弃物,其细胞壁结构塌陷,传统的化学品和酶很难直接渗透进去,导致蔗渣作为农业固体废物主要被作为燃料,其中只有一小部分用于造纸,蔗渣的利用率较低。

[0004] 为此,申请人提出种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,生产出低能耗,高得率,绿色环保的非木浆,补充我国在非木浆生产上的缺口。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,该方法能耗低、高得率、绿色环保。

[0006] 为达到以上目的,本发明采用的技术方案为:一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0007] 步骤一、以制糖工艺后的废弃蔗渣为原料,对蔗渣进行预处理;

[0008] 步骤二、将预处理后的蔗渣与DES溶液进行混合;

[0009] 步骤三、将混合后的物料通入臭氧,并持续一段时间;

[0010] 步骤四、将步骤三得到的蔗渣进行脱水;

[0011] 步骤五、将步骤四得到的蔗渣加入酸性生物酶,并堆存一段时间;

[0012] 步骤六、对步骤五得到的蔗渣进行磨浆,磨浆得到的蔗渣浆即为机械浆。

[0013] 优选地,步骤一中的预处理具体包括如下步骤:

[0014] 步骤1.1:将蔗渣进行清洗并去除髓渣;

[0015] 步骤1.2:将清洗后的蔗渣进行搓丝;

[0016] 步骤1.3:将搓丝后的蔗渣放置一段时间以平衡水分。

- [0017] 优选地,步骤1.3得到的蔗渣的水分为20%干度,pH为6-7。
- [0018] 优选地,所述DES溶液为氯化胆碱和对甲苯磺酸以1:1摩尔比配置而成,配置温度80℃,搅拌速度为300rpm/min,达到澄清透明状态配置完成。
- [0019] 优选地,在步骤三中,通入臭氧时间为一小时,并且在通入臭氧的过程中采用80℃的蒸汽进行加热。
- [0020] 优选地,在步骤四对蔗渣脱水后还需要将蔗渣放置一段时间,使水分维持在20%-22%干度,PH值为2.2-3。
- [0021] 优选地,所述酸性生物酶为预处理酶,其成分至少包括木聚糖酶,并采用复合纤维素酶进行复配。
- [0022] 优选地,步骤五中的堆存环境为有氧环境。
- [0023] 优选地,在步骤六进行磨浆前,需要将盘磨机空转半小时,每十分钟记录一次功耗,在功耗稳定后再进行磨浆,在磨浆的过程中,盘磨机的输入电流稳定在20-25A,并且每完成一定重量的蔗渣浆磨浆工作进行一次磨浆能耗统计。
- [0024] 优选地,还包括步骤七:将步骤六中磨浆得到的废水进行浓缩得到浓缩液,将得到的浓缩液以一定比例与新的DES溶液混合,混合后的DES溶液能够用于所述步骤二中。
- [0025] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:
- [0026] 1) 本发明的制备方法利用新鲜甘蔗榨糖后的蔗渣废弃物,采用化学、生物和机械联合处理方法,能够实现DES溶液的回收,减少了污染治理成本;采用的臭氧和生物酶均达到绿色环保的要求的基础上研制出了优良的化学生物机械浆制备方法,在一定程度上解决了非木浆纤维原料制备困难,短缺的问题,同时,提高蔗渣的利用率减少了农林废弃物的焚烧,既达到了经济效益,又实现了社会效益的双丰收;
- [0027] 2) 本发明使用蔗渣作为原料,首次采用DES溶液作为搓丝后蔗渣纤维的润涨剂,同时在酸性条件下促进臭氧在蔗渣脱木素上的效果,同时采用耐酸的酸性生物酶作为纤维软化试剂,对蔗渣进行磨浆,达到生产非木材本色浆和纸基材料的要求。

### 具体实施方式

- [0028] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。
- [0029] 实施例
- [0030] 一种DES溶液协同臭氧和生物酶处理蔗渣制备化学生物机械浆的方法,包括以下步骤:
- [0031] 步骤1,以制糖工艺后的废弃蔗渣为原料,将其在水力清洗机下进行清洗并去除蔗髓渣;
- [0032] 步骤2:将清洗之后的蔗渣送入搓丝机进行搓丝;
- [0033] 步骤3:将搓丝后蔗渣放置过夜以平衡水分至20%干度,pH达到6-7;
- [0034] 步骤4:将步骤3得到的蔗渣与10%wt的DES溶液进行混合;
- [0035] 步骤5:将混合结束后的物料通过气相管通入臭氧,臭氧用量为2%wt,反应持续一小时,反应在四段联蒸管内进行,通过蒸汽进行加热,温度为80℃;
- [0036] 步骤6:将步骤5得到的蔗渣送入双辊压榨机进行脱水,并收集废液;

[0037] 步骤7:将步骤6得到的蔗渣放置过夜以平衡水分,使水分恒定为20%-22%;

[0038] 步骤8:将步骤7得到的蔗渣中加入10%wt酸性生物酶,并在恒温50℃室内堆存三天;

[0039] 步骤9:将步骤8得到的蔗渣进行磨浆,磨浆结束后收集废水和蔗渣浆,所述蔗渣浆即为机械浆;

[0040] 步骤10:将步骤9得到的废水采用多效蒸发器处理蒸发浓缩得到黑色浓缩液,浓缩液以30%用量补充进新的DES溶液中回用;浓缩液仅能与新的DES溶液混合,不可直接与蔗渣混合。

[0041] 优选地,所述DES溶液为氯化胆碱和对甲苯磺酸以1:1摩尔比配置而成,配置温度80℃,搅拌速度为300rpm/min,达到澄清透明状态配置完成。

[0042] 优选地,步骤5得到的蔗渣PH值达到2.5-3。

[0043] 优选地,所述酸性生物酶为预处理酶,其主要成分为木聚糖酶,复合纤维素酶进行复配,主要作用在于对蔗渣进行软化降低磨浆能耗;堆存环境为有氧环境

[0044] 优选地,在步骤9进行磨浆前,需要将盘磨机空转半小时,每十分钟记录一次功耗,在功耗稳定后再进行磨浆。在磨浆的过程中,电流盘磨机的输入电流稳定在20-25A,并且每完成10公斤(绝干)蔗渣浆磨浆工作进行一次磨浆能耗统计。磨浆浓度为5%。

[0045] 对比例

[0046] 该对比例与实施例一的不同在于不加入生物酶堆存步骤,挤干后直接进行磨浆。

[0047] 采用实施例与对比例的两种方法进行磨浆,得到磨浆能够指标、COD以及浆料性能,具体见表1和表2:

[0048] 表1磨浆能耗指标

实例	能耗(kw/h·t)	平均电流(A)
实施例	300.02	20
对比例	559.71	24

[0049] 从表1可以看出,加入生物酶后磨浆能耗降低53.6%,表明加入生物酶后可以有效降低磨浆能耗。

[0050] 表2COD及浆料性能

实例	COD	细浆得率(%)	卡伯值	叩解度(o)
实施例	837	52.27	21.5	11.5
对比例	2080	41.74	21.5	15.5

[0051] 注:粗渣率=1-(大于16目浆料/100)-(小于80目浆料/100),由于本发明主要用于纸基材料尤其是纸塑材料,因此将80目以下浆料加入粗浆中;加入80目以下细浆得率为55.05%/65.02%。

[0052] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。