

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21558

(13) С1

(46) 2018.02.28

(51) МПК

D 21F 11/00 (2006.01)

(54)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БУМАГИ

(21) Номер заявки: а 20150191

(22) 2015.04.09

(43) 2016.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чубис Павел Анатольевич; Шишаков Евгений Павлович; Черная Наталья Викторовна; Коваль Виктор Витальевич; Щербакова Татьяна Олеговна; Кривов Геннадий Васильевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) НЕПЕНИН Ю.Н. Производство сульфатной целлюлозы. - Т. II. - М.: Лесная промышленность, 1990. - С. 5-8, 65, 71-74, 99-103.

ЧУБИС П.А. и др. Технология органических веществ. Тезисы докладов 77-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. - Минск, 2013. - С. 86.

ЕШБАЕВА У.Ж. и др. Наука и технология. - 2014. - № 1. - С. 58-61.

RU 2125625 С1, 1999.

ВУРАСКО А.В. и др. Технология получения, обработки и переработки бумаги и картона. - Екатеринбург, 2011. - С. 23, 24, 27, 32-34, 38-40, 52-54.

RU 2499857 С1, 2013.

GB 1107724, 1968.

(57)

Способ получения бумаги, включающий смешение целлюлозосодержащего сырья с варочным раствором, прогрев смеси до температуры 170 °С, выдержку при температуре 170-177 °С в течение 60-180 мин, охлаждение смеси до температуры 100 °С, отделение отработанного щелока, отмывку полученного целлюлозного волокна от остатков щелока и последующее формование бумажного листа, **отличающийся** тем, что предварительно целлюлозосодержащее сырье смешивают с полиакрилонитрильным волокном или его отходами, взятыми в количестве 0,05-0,25 % от массы абсолютно сухого целлюлозосодержащего сырья.

Изобретение относится к целлюлозно-бумажной промышленности, а именно к способу получения бумаги.

Известен способ получения бумаги, включающий размол хлопковой целлюлозы, смешения размолотой целлюлозы с полиакрилонитрильным волокном, проклейку полученной массы и последующее изготовление бумажного листа. Количество полиакрилонитрильного волокна составляет 5-20 % [1]. Недостатками способа являются низкие механические показатели бумаги: разрывной длины (2949-3849 м), разрывного усилия (15-40 Н), числа двойных перегибов (42-46). С увеличением доли полиакрилонитрильного волокна в композиции показатели качества бумаги снижаются.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ получения бумаги, включающий смешение растительного целлюлозосодержащего сырья с варочным раствором, прогрев полученной смеси до температуры 170 °С, выдержку при температуре 170-177 °С в течение 60-180 мин, охлаждение смеси до температуры 100 °С, отделение отработанного щелока, отмывку полученного целлюлозного волокна от остатков щелока и последующее формование бумажного листа [2].

Недостатками способа являются недостаточно высокое качество бумаги и большое количество отходов (непровар).

Задача изобретения - повышение качества и выхода бумаги из растительного сырья.

Поставленная задача достигается тем, что в способе получения бумаги, включающем смешение растительного целлюлозосодержащего сырья с варочным раствором, прогрев полученной смеси до температуры 170 °С, выдержку при температуре 170-177 °С в течение 60-180 мин, охлаждение смеси до температуры 100 °С, отделение отработанного щелока, отмывку полученного целлюлозного волокна от остатков щелока и последующее формование бумажного листа, проводят предварительное смешение целлюлозосодержащего растительного сырья с полиакрилонитрильным волокном или его отходами, взятыми в количестве 0,05-0,25 % от массы абсолютно сухого целлюлозосодержащего сырья.

В процессе варки целлюлозы нитрильные группы полиакрилонитрильного волокна гидролизуются с образованием амидных и карбоксилатных групп. Эти группы взаимодействуют с гидроксильными группами целлюлозного волокна с образованием межмолекулярного комплекса, придающего повышенную механическую прочность бумажному листу. Одновременно улучшается проникновение варочного раствора во внутренние слои целлюлозосодержащего сырья, что уменьшает количество непровара и повышает выход целлюлозы и бумаги.

Оптимальное количество полиакрилонитрильного волокна составляет 0,05-0,25 % от массы абсолютно сухого целлюлозосодержащего сырья. При снижении расхода полиакрилонитрильного волокна менее 0,05 % от массы целлюлозосодержащего сырья не образуется межмолекулярный комплекс и не происходит повышение качества бумаги. При увеличении расхода полиакрилонитрильного волокна более 0,25 % возрастает количество непровара из-за затруднения диффузии щелока и снижается такой показатель качества бумаги, как сопротивление излому. Полиакрилонитрильное волокно может быть заменено его отходами.

Способ поясняется следующими примерами.

Пример 1. Смешивают 300 г щепы сосновой древесины с влажностью 31,2 %, что составляет 206,4 г абсолютно сухой древесины (а.с.д.), и 0,41 г полиакрилонитрильного волокна. Расход волокна составляет 0,20 % от а.с.д. Смесь щепы и волокна загружают в автоклав объемом 2 дм³ и заливают 1000 г щелока, содержащего 103,8 г активной щелочи и 19,8 г сульфида натрия. Автоклав герметизируют, прогревают смесь щепы, волокна и щелока до температуры 170 °С в течение 60 мин и выдерживают при температуре 170-177 °С в течение 120 мин. Затем в течение 30 мин снижают температуру реакционной смеси до 100 °С и отделяют отработанный щелок. Полученную целлюлозу промывают водой и отделяют непроваренные твердые куски щепы (непровар). Количество полученной целлюлозы составляет 103,4 г (50,1 % от а.с.д.), а непровара - 2,59 г (1,25 % от а.с.д.). Целлюлозу разбавляют водой и размалывают в лабораторном ролле до степени помола 60°ШР. Получение образцов бумаги проводят на листоотливном аппарате "Rapid-Ketten" (фирма "Ernst Naage", Германия) в соответствии с требованиями стандарта ISO 5269-2. После акклиматизации (выдержки) в течение 24 ч при температуре 20 ± 2 °С и относительной влажности воздуха (65 ± 5) % образцы бумаги испытывают по следующим показателям: разрывной длине на разрывной машине SE 062/064 "Lorentzen and Wettre" (Швеция), сопротивлению излому на аппарате И-1-2, сопротивлению раздиранию на приборе Эльмендорфа.

ВУ 21558 С1 2018.02.28

Разрывная длина полученной бумаги составила 9990 м, сопротивление раздиранию – 1380 мН, сопротивление излому - 71 двойной перегиб ч.д.п.

Пример 2. Выполнен аналогично условиям примера 1. Отличие состоит в том, что используют сухие отходы производства волокна нитрон в количестве 0,2 % от а.с.д.. Выход целлюлозы составляет 50,8 % от а.с.д., а полученная целлюлоза имеет следующие показатели: разрывная длина - 9940 м, сопротивление раздиранию - 1350 мН, сопротивление излому - 73 двойных перегиба.

Примеры 3 и 4 выполнены при граничных условиях расхода полиакрилонитрильного волокна.

Примеры 5 и 6 выполнены при запредельных значениях расхода полиакрилонитрильного волокна.

Пример 7 выполнен по условиям прототипа - аналогично условиям примера 1, но без использования полиакрилонитрильного волокна.

Условия получения целлюлозы и ее свойства приведены в табл. 1, а свойства полученной бумаги - в табл. 2.

Таблица 1

Условия получения целлюлозы и ее свойства

№ примера	Условия получения целлюлозы				Свойства целлюлозы	
	вид добавки	расход добавки, % от а.с.д.	температура обработки, °С	время обработки, мин	выход целлюлозы, % от а.с.д.	выход непровара, % от а.с.д.
1	ПАН-волокно	0,20	170-177	120	50,1	1,25
2	отходы ПАН-волокна	0,20	170-177	120	50,8	1,57
3	ПАН-волокно	0,05	175	120	46,1	3,75
4	то же	0,25	180	160	48,7	1,50
5	то же	0,02	165	180	44,5	4,60
6	то же	0,30	175	120	44,3	5,25
7 (прототип)	-	-	170-177	120	44,7	4,75

Таблица 2

Свойства бумаги

№ примера	Свойства бумаги		
	разрывная длина, м	сопротивление раздиранию, мН	сопротивление излому, ч. д. п.
1	9990	1380	71
2	9940	1350	73
3	8880	1460	78
4	10100	1300	70
5	8450	1260	72
6	9990	1120	62
7 (прототип)	8400	1240	65

Реализация указанного способа позволяет увеличить выход целлюлозы из сырья на 3-14 % и улучшить качество бумаги: увеличить разрывную длину на 5-20 %, сопротивление раздиранию - на 5-18 %, сопротивление излому - на 9-20 %.

Изобретение может быть использовано на ОАО "Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат", целлюлозно-бумажных предприятиях Российской Федерации, Финляндии, Швеции и других стран.

ВУ 21558 С1 2018.02.28

Источники информации:

1. Ежбаева У.Ж. и др. Свойства бумаги на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитрильных волокон // Целлюлоза. Бумага. Картон. - 2014. - № 1. - С. 58-61.

2. Непенин Ю.Н. Производство сульфатной целлюлозы. - Т. II. - М.: Лесная промышленность, 1990. - С. 99-103 (прототип).