

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Витебский государственный технологический университет

УДК 628.16.081:621.215.1

№ госрегистрации 1995794

Инв. №



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

С.М. Литовский

1997г.

О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе *95-16483*

"Исследование общих и физико-химических закономерностей и разработка экологически чистых технологий получения восстановителей и сорбентов из отходов доломитового производства"

(Заключительный)

Начальник НИСа

С.А.Беликов

Научный руководитель темы,
зав. кафедрой, д.т.н., проф.

С.Г.Ковчур

Витебск 1997

Библиотека ВГТУ



РЕФЕРАТ

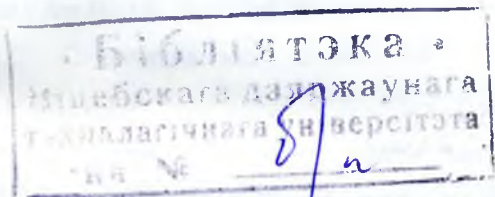
Отчет 111 стр., пл.14, табл.21, источников 66.

Целью работы является выявление возможных путей утилизации твердых промышленных отходов на примере гидролизного лигнина и доломитового производства.

Разработаны с выявлением оптимальных параметров технологии пиролиза гидролизного лигнина и использования всех основных продуктов данного процесса, а именно лигнинного угля, смолы и паро-газовой фазы.

Изучены физико-химические свойства лигнинного угля, найдены пути снижения его удельного электрического сопротивления; методом газо-жидкостной хроматографии определены основные вещества, входящие в состав смолы и надсмольной воды.

Найдено, что лигнинный уголь может использоваться как исходный компонент для получения адсорбентов, для восстановления металлов из их отходов, для получения карбидов металлов, а при добавлении к нему получаемой при пиролизе лигнина смолы - угольных электродов.



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ковчур С.Г. – научный руководитель темы, д.т.н., профессор, зав.кафедрой охраны труда и промэкологии;

Двоеглазов Г.В. – ответственный исполнитель, к.т.н., доцент кафедры охраны труда и промэкологии;

Ольшанский А.И. – ст.научный сотрудник, к.т.н., доцент кафедры охраны труда и промэкологии;

Ордовский Р.В. – научный сотрудник, ст.преподаватель кафедры охраны труда и промэкологии;

Бордзиловский В.Я. – ст.научный сотрудник, к.х.н., доцент кафедры химии;

Правдивый И.Е. – научный сотрудник, ст.преподаватель кафедры охраны труда и промэкологии;

Реут Т.А. – научный сотрудник, ст.преподаватель;

Скворцов В.А. – ст.научный сотрудник, к.т.н., доцент кафедры экономики, организации и планирования предприятий;

Савицкий А.С. – ст.научный сотрудник, к.т.н., доцент кафедры экономики, организации и планирования предприятий;

Ткаченко П.А. – мл.научный сотрудник, ст.преподаватель кафедры экономики, организации и планирования предприятий;

Аристов Г.Н. – ст.научный сотрудник, к.фарм.н., доцент кафедры технологии лекарственных форм ВМИ;

Букин Ю.А. – инженер, зав.лабораторией кафедры автоматизации технологических процессов и производств;

Степаненко В.И. – лаборант, машинистка машинного бюро;

Шарандо А.В. – лаборант, студент гр.Эт-54 ЭФ ВГТУ;

Хникина С.Ю. – лаборант, студентка ЭФ ВГТУ;

Букштын Н.И. – лаборант, слесарь-инструментальщик завода "Эвистор".

1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

По состоянию на 01.01.91г. в Республике Беларусь было уничтожено в различных отраслях промышленности древесных пней, корней, коры, опилок древесины, отходов лесопиления и деревообработки более 3030 тыс.м³, а также лигнина, шрота и других отходов деревообработки — более 12794 тонн [1]. В то же время при производстве доломитовой муки образуются десятки тысяч тонн отходов доломита. Все эти отходы представляют собой ценное сырье для хозяйства страны и в связи с этим в первую очередь дадим характеристику исходных веществ, технологию их переработки, области использования продуктов переработки, кинетические закономерности процессов и другие вопросы переработки на основе анализа литературных и патентных источников.

1.1. Характеристика исходного растительного сырья

Растительное сырье, к которому относятся различные отходы деревопереработки /опилки, щепы/ и сельскохозяйственных растений /кукурузная кочерыжка, хлопковая шелуха и др./ широко используется для химической переработки во многих отраслях промышленности. Основными компонентами растительного сырья являются целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Кроме этих компонентов в нем присутствуют также смолистые, дубильные, зольные и другие вещества.

Гемицеллюлозы /полиозы/ тесно связаны с целлюлозой в клеточной стенке. Основными составными звеньями полиоз являются пять нейтральных сахаров: гексозы /глюкоза, манноза, галактоза/. Молекулярные цепи полиоз намного короче цепей целлюлозы, они часто разветвлены, в них входят заместители. Древесина лиственных пород содержит больше полиоз, чем древесина хвойных и состав полиоз у нее различен. Полиозы входят в состав всех растений /трав, злаков, мхов, водорослей и т.д./ [5].

Гемицеллюлозы и целлюлоза относятся к классу полисахаридов, но они резко отличаются друг от друга по химическому составу, молекулярному и надмолекулярному строению. Гемицеллюлозы хорошо растворяются в разбавленной щелочи, а также легко гидролизуются при кипячении в присутствии разбавленных минеральных кислот, а целлюлоза в значительной степени устойчива к действию щелочей и подвергается гидролизу разбавленными кислотами только при высоких температурах. В состав гемицеллюлоз входят такие группы сложных полисахаридов, как арабиноксиланы, 4-О-метилглюкуронозиланы, 4-О-метилглюкуроноарабиноксиланы, глюкоманнаны, галактоглюкоманнаны и арабиногалак-

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник неиспользуемых отходов производства. /Составители: В.В.Гомбалевский, А.М.Ботвиньева.-М.: НПК "Знание". 1992.
2. Шарков В.Н., Куйбина Н.И. Химия гемицеллюлоз.-М.: Лесная промышленность, 1972.-440с.
3. Дудкин М.С. Успехи химии ксиланов. /Химия древесины.-1980.-№4.-с.3-18.
4. Роговин Э.А. Химия целлюлозы. - М.: Химия, 1972.-518с.
5. Фенгаль Д., Вегенер Г. Древесина.- М.: Лесная промышленность, 1988.
6. Браунс Ф. Лигнины.- М.: Лесная промышленность, 1972.-632с.
7. Никитин В.М., Оболенская А.В., Щеголев В.П. Химия древесины и целлюлозы.- М.: Лесная промышленность.-1978.-367с.
8. Корольков И.И. Перколяционный гидролиз растительного сырья. Изд. 3-е.- М.: Лесная промышленность, 1990.-270с.
9. Леванова В.П. Лечебный лигнин.- С-Пб.,1992.-136с.
10. Уайт Л.Э., Джан Э.С. Химия древесины., т.1.- М.: Гослесбумиздат, 1959.-608с.
11. Сухановский С.И., Вайнштейн Н.Р. Смолистые вещества гидролизных лигнинов и их происхождение./ Сб.трудов ВНИИГС, 1966.-т.15.-с.268-275.
12. Тимофеева В.И., Сухановский С.И. Состав и свойства экстрактивных веществ, содержащихся в целлолигнине березы и одубины./ Сб.трудов ВНИИ Гидролиз, 1968.- т.17.- с. 226-237.
13. Чудаков М.И. Промышленное использование лигнина. Изд. 3-е/ Лесная промышленность, 1983.-200с.
14. Зыков Д.Д. и др. Общая техническая технология органических веществ. Изд. 2-е.- М.: Химия, 1966.-608с.
15. Скриган А.И. Процессы превращения древесины и ее химическая переработка.- Мн.: Наука и техника, 1991.
16. Краткий справочник химика./ Сост. В.И.Перельман.- М.: Госхимиздат, 1954.-560с.

17. Некрасов Б.В. Основы общей химии. Т.1.- М.: Химия. 1965.-519с.

18. Некрасов Б.В. Основы общей химии. Т.2.- М.: Химия. 1967.-400с.

19. Пархоменко В.Е. Технология переработки нефти и газа.- М.: Гостоптехиздат. 1959.

20. Способ получения активного угля. Авт.свид. №400165.С 01 В 31/08; 01 J 19/04. Андреев Ю.В. и др. Бюллетень №27. 1983.

21. Патент ФРГ №2033190. кл.С 01В 31/08. 1975.

22. Патент США №3840476. кл.252-445. 08.10.74.

23. Способ парогазовой активации углеродсодержащих материалов. Авт.свид.№827383. С 01В 31/08; В 01J 19/04. Глушанков С.Л. и др. Бюллетень №17. 1981.

24. Дубинина М.М. Адсорбция и пористость.- М.: Химия, 1972.-127с.

25. Большая медицинская энциклопедия.- М.: 1950.- т.12.-с.250.

26. Понкина Н.А., Иойлева К.А. и др. Исследование адсорбции красителей сосновым лигнином./ Вопросы использования древесины в сульфатно-целлюлозном производстве: Труды Конференции Ан СССР.- Петрозаводск. 1963.- Вып.38.-с.26-30.

27. Чупка Э.И., Оболенская А.В., Никитин В.М., Алдошин В.Г. О деструкции лигнина при сульфатной варке./ Сб. Химия древесины.6.- Рига: Зинатне. 1970.

28. Чупка Э.И., Оболенская А.В., Никитин В.М. Исследование лигнинов методами фракционирования./ Докл. сов.-финск. симпоз.- Л.: 1968.

29. Гасси Н. Химия процессов деструкции полимеров.- М.: Госхимиздат, 1959.

30. Чупка Э.И., Оболенская А.В., Никитин В.М., Алдошин В.Г. О деструкции и конденсации лигнина при сульфатной варке./ Сб. Химия древесины.6.- Рига: Зинатне, 1970.

31. Freeman E.S. Carrol B.-J.Phys.Chem.,62,1958,394.

32. Anderson D.A., Freeman E.S.- J.Polym. Sci., 54, 1961, 253.

33. Horowitz H.H., Metzger I.- Anal.Chem., 35, 1963, 10, 1465.

34. Пляшкин В.Н., Славянский А.К. - Изд. высш. учебн. заведений. Лесной журн., 1966, 127.

35. Stamm A.I. - Ind. Engng. Chem., 48, 1956, 3,413/

36. Solomon B., Rozmarin I., Biro A., Simionescu Ir. - Cellulose chemistry and technology, 1,1967,5,601.

37. Košik M., Ieratova I., Rendoš F., Domanski R. - Holzforschung und Holzverwertung, 20,1968,1,15.

38. Домбург Г.Э., Сергеева В.Н., Попов А.Н. Кинетика термораспада сернокислотного лигнина осины. / Сб. Химия древесины, 6. - Рига: Зинатне, 1970.

39. Домбург Г.Э., Сергеева В.Н., Кошик М.Ф., Салпа Л.Я. - Изв. АН Латв.ССР, сер.хим.,4, 1968, 497.

40. Домбург Г.Э., Сергеева В.Н., Кошик М.Ф. / Сб. Химия древесины, 4. - Рига: Зинатне, 1967. - с.127.

41. Боярская Р.К., Ципкина М.Н. Щелочное десульфирование лигносульфоновых кислот. / Сб. Химия древесины, 6. - Рига: Зинатне, 1970.

42. Каминский В.С., Любомирский С.Л. О составе смол, содержащихся в техническом лигнине. - Журн. прикладной химии, - 1938. - №12. - с.163-164.

43. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. - М. - Высшая школа, 1966. - с.240-241.

44. Бордзюловский В.Я. и др. / ЖПХ. 1993. Т.66 Вып.5. с.1060-1068.

45. Лебедев П.Д. Расчет и проектирование сушильных установок. - М.: Госэнергоиздат, 1963.

46. Филоненко Г.К., Лебедев П.Д. Сушильные установки. - М.: Госэнергоиздат, 1952.

47. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. - М.: Химия, 1970.

48. Справочное пособие по теплотехническому оборудованию промышленных предприятий. - Мн.: Высшая школа, 1983.

49. Михайлов Н.М. Сушка топлива на электростанциях. - М.: Госэнергоиздат, 1958.

50. Лебедев П.Д., Жукин А.А. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий. - М.: Энергия, 1970.

51. Федоров И.М. Теория и расчет процессов сушки. - М.: Госэнергоиздат, 1955.

52. Романков П.Г., Рашковская Н.Б. Сушка в кипящем

слое.- М.: Химия. 1964.

53. Разумов И.М. Псевдооживление и пневмотранспорт сыпучих материалов.- М.: Химия. 1964.

54. Романков П.Г. Сушка во взвешенном состоянии.- М.: Химия. 1968.

55. Сыромятников Н.И., Волков В.Ф. Процессы в кипящем слое.- М.: Metallurgizdat. 1959.

56. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии.- М.: Химия. 1973.

57. Никельсон И.И. Технология основного органического синтеза.- М.: Химия. 1968.- 848с.

58. Способ получения активного угля. Авт.свид. №806601.С 01В 31/08.04.07.78.

59. Блюменфельд Л.А., Воеводский В.В., Семенов А.Г. Применение электронного магнитного резонанса в химии.- Новосибирск. 1962.

60. А.С. 631447 от 04.04.77. С 01В 31/32.

61. А.С. 1624708 А1 от 21.06.88. С 01В 31/32.

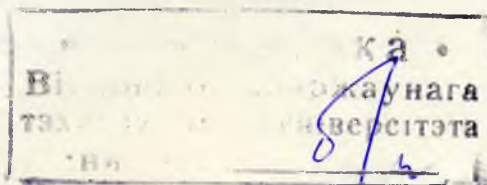
62. А.С. 1806991 А1 от 14.06.90. С 01В 31/32.

63. Электротермические процессы химической технологии: Учебное пособие для ВУЗов/Под ред. В.А. Ершова.- Л.: Химия, 1984.-464с.,пл.

64. Некрасов Б.В. Основы общей химии. Т3.- М.: Химия. 1970.-416с.

65. Краткая химическая энциклопедия. Т1.- М.: Советская энциклопедия. 1961.

66. А.С. 348500 от 27.03.70. С 01В 31/08.



Библиотека ВГТУ



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

I. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	1
1.1. Характеристика исходного растительного сырья ...	1
1.2. Особенности технологии получения лигнина	7
1.3. Химический состав гидролизных лигнинов	8
1.4. Переработка древесины	10
1.5. Переработка торфа	14
1.6. Переработка лигнина	15
1.7. Физико-химические свойства продуктов пиролиза углесодержащих веществ и области их применения..	18
1.8. Получение активированного угля и его адсорб- ционные свойства	32
1.9. Кинетические закономерности распада лигнина	37
II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	44
2.1. Исследование параметров исходного лигнина	44
2.2. Исследование кинетических закономерностей процесса гидролизного лигнина	45
2.3. Техничко-экономические расчеты трех типов су- шильных установок для сушки лигнина произво- дительностью 250 кг/ч по сухому материалу	57
2.4. Исследование процесса пиролиза лигнина и вы- явление оптимальных параметров технологии	74
2.5. Исследования по расширению области использо- вания лигнинного угля	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	105
ЛИТЕРАТУРА	107