

УДК 674.8(075.8)

Т.В.Соловьева, доцент;
В.С.Болтовский, доцент;
Т.П.Шкирандо, науч.сотр.;
С.Ц.Пашук, мл.науч.сотр.;
А.В.Шкирандо, студент

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

The technological properties of hydrolysis lignin is studied. It is shown the possibility of application hydrolysis lignin for manufacture of composition materials.

Ежегодно в Республике Беларусь образуется более 100 тыс. т отходов гидролизного производства в виде лигнина, который не находит дальнейшего практического применения и вывозится в отвалы, загрязняя окружающую среду.

В состав гидролизного лигнина входит измельченный полимеризованный собственно лигнин, остатки полисахаридов, не отмытые при гидролизе моносахариды, минеральные и органические кислоты, смолы, воски, азотистые вещества, зольные элементы [1].

Лигнины различных гидролизных заводов резко отличаются друг от друга по содержанию редуцирующих веществ, трудногидролизуемых полисахаридов и других компонентов, а также по кислотности и зольности, что затрудняет разработку унифицированных методов его использования.

В последнее время появились исследования по применению гидролизного лигнина для получения прессованных и теплоизоляционных плитных материалов и пористых заполнителей и других материалов [2-4]. Однако указанные разработки не нашли широкого практического применения из-за высокой влажности (до 70%) и кислотности (рН 1,5-2,0) исходного лигнина, требующих сложных технологических операций по его подготовке и использованию. Проблему создают транспортировка и хранение лигнина, особенно в зимнее время. Производство плит на основе гидролизного лигнина требует сложного и дорогостоящего оборудования.

В настоящей работе ставилась задача получить и изучить свойства композиционных материалов в виде пластика на основе гидролизного лигнина и других отходов деревообработки - столярной стружки. В эксперименте использовали гидролизный лигнин Бобруйского гидролизного завода.

Свойства исходного гидролизного лигнина из древесины представлены в табл.1.

Табл.1. Характеристика исходного гидролизного лигнина

| Наименование показателей | Значение показателей |
|--|----------------------|
| Зольность, % | 1,5 |
| Кислотность (в пересчете на H ₂ SO ₄) | 0,5 |
| Редуцирующие вещества | 2,5 |
| Вещества, экстрагируемые спирто-бензольной смесью, % | 7,6 |
| Неотмытые полисахариды, % | 2-10 |
| Собственно лигнин, % | 68,0 |
| Насыпная плотность, кг/м ³ | 124,0 |
| Сыпучесть | 31,2 |
| Фракционный состав, %: фракция 5/2 | 5,5 |
| фракция 2/1 | 13,5 |
| фракция 1/0,5 | 37,0 |
| фракция 0,5/0 | 44,0 |

Изготовление композиционного материала осуществляли методом горячего прессования в пресс-форме закрытого типа. Изделия получали в виде брусков длиной 1200 мм, шириной 15,20 мм и толщиной 10,25 мм.

В качестве связующего использовали фенолоформальдегидную смолу марки СФЖ-3014 и карбаминоформальдегидную марки КФ-МТ. Результаты испытаний композиционных материалов в зависимости от их компонентного состава и типа связующего представлены в табл.2.

Как показали результаты эксперимента, при изготовлении композиционных материалов на основе гидролизного лигнина как кислого (к), так и нейтрализованного (н), без связующего, не удастся достичь его достаточной прочности и водостойкости. Введение в его состав связующего позволяет существенно улучшить все физико-механические показатели. Причем при использовании фенолоформальдегидной смолы получаемые изделия обладают более высокими физико-механическими показателями, чем при использовании карбаминоформальдегидной смолы.

Введение в композицию материала столярной стружки улучшает показатель прочности при изгибе, однако при этом ухудшается водостойкость. Связано это, вероятно, с тем, что столярная стружка в пластике выполняла роль армирующего материала, но сохранила гидрофильность за счет микроструктуры и свободных гидроксильных групп.

Расчет коэффициентов парной корреляции показателей качества при получении этих материалов показал, что наибольшее влияние гидролизный лигнин оказывает на водопоглощение и предел прочности при сжатии образцов (-0,567 и 0,517 соответственно). Причем чем больше в композиции гидролизного лигнина, тем лучше показатель водостойкости и выше

Табл. 2 Физико-механические свойства композиционных материалов на основе гидролизного лигнина

| NN | Компонентный состав, % | | Тип связующего и его расход, % | Физико-механические показатели | | | | |
|----|------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|
| | Г.Л. | Наполнитель | | Плотность, кг/м ³ | Предел прочности при изгибе, МПа | Предел прочности при сжатии, МПа | Водопоглощение, % | Разбухание, % |
| 1 | 100к | - | - | 1100 | 8,35 | 18,5/5,6 | 50,0 | 19,6 |
| 2 | 100н | - | - | 1200 | 7,5 | 45,8/7,4 | 45,5 | 22,3 |
| 3 | 100 | - | Ф.ф., 12 | 1140 | 11,87 | 29,3/19,0 | 8,33 | 5,35 |
| 4 | 50 | Ст50 | 12 | 1026 | 16,27 | 33,7/1,2 | 19,54 | 10,65 |
| 5 | 50 | 50 | 12 | 1129 | 23,33 | 57,3/1,3 | 15,11 | 7,41 |
| 6 | 70 | 30 | 12 | 047 | 14,47 | 52,00/10,8 | 8,05 | 5,39 |
| 7 | 70 | 30 | 15 | 1063 | 16,46 | 35,60/10,8 | 9,96 | 5,00 |
| 8 | 100 | - | К.ф., 12 | 954 | 8,00 | 30,6/17,4 | 7,0 | 7,6 |
| 9 | 70 | 30 | 12 | 990 | 8,1 | 42,8/4,3 | 47,9 | 20,6 |
| 10 | 50 | 50 | 12 | 607 | 2,12 | 3,75/0,125 | 86,17 | 34,88 |
| 11 | 50 | 50 | 12 | 974 | 11,51 | 55,26/6,71 | 58,33 | 38,95 |
| 12 | 50 | 50 | 12 | 960 | 18,72 | 46,85/11,85 | 36,71 | 22,91 |
| 13 | 50 | 50 | - | 997 | 9,76 | 67,61/1,85 | 52,35 | 63,82 |

предел прочности при сжатии. Наибольшее влияние на показатели прочности (предел прочности при изгибе и сжатии) оказывает плотность образцов: чем выше плотность, тем больше прочность (коэффициенты парной корреляции 0,746 и 0,589 соответственно). Связующее оказывает наибольшее влияние на показатель разбухания композиционных материалов: чем больше расход связующего, тем лучше показатель разбухания.

При введении в композицию столярной стружки наблюдается уменьшение плотности и толщины композиционных материалов, а их водопоглощение и разбухание возрастает (коэффициенты парной корреляции составляют соответственно - 0,451, 0,567 и 0,51).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- композиционный материал типа пластика из одного гидролизного лигнина получать нецелесообразно;
- для достижения высоких показателей прочности и водостойкости в композицию пластика следует вводить малотоксичную фенолоформальдегидную смолу;
- для снижения плотности пластика с сохранением высокой прочности в композицию рекомендуется вводить древесный наполнитель (например, столярную стружку).

ЛИТЕРАТУРА

1. Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств М.: Лесная промышленность, 1989.
2. А.с. СССР №896031. М.кл. С 08 L 61/24. Полимерная пресс-композиция.
3. Арбузов В.В. Строительные лигнодревесные плиты из отходов // Строительные материалы.-1988.- 7.-С.8-9.
4. Завадский В.Ф. Гидролизный лигнин в производстве строительных материалов // Гидролизная и лесохимическая промышленность.- 1991.- 8.-С.14-15.

УДК 614.841.4

В.Ф.Медведев, проф.;

В.Н.Фарафонов, ст.преп.

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ИСТЕЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ УСТАНОВКИ ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧИ

The article deals with one of the stages in developing the theory of water outflow from the apparatus of pulse fuding.

Для пожаров малой и средней мощности достаточно эффективным способом тушения может оказаться импульсная подача воды в зону горения. Устройства импульсной подачи воды в (УИПВ) состоят из газовой