

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ ФУРАНОВОГО ОЛИГОМЕРА

С.А. Угрюмов,

д-р техн. наук, доцент, профессор ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ
ugr-s@yandex.ru

А.А. Федотов,

аспирант ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ
aafedotoff@yandex.ru

Предложено использование фурфурацетонного мономера ФА в качестве связующего для древесно-стружечных плит. Установлено, что плиты, изготовленные при повышенных температурах прессования или повышенном расходе связующего, обладают высокой водостойкостью.

В настоящее время в плитном производстве широко используются карбамидо- и фенолформальдегидные олигомеры. Водостойкость получаемых на их основе плит не всегда удовлетворяет требованиям потребителей строительной сферы и мебельной промышленности. Одним из возможных способов повышения водостойкости плит является использование в качестве связующего альтернативных клеев, например, олигомеров фуранового ряда - фурфурацетонного мономера ФА. Традиционно мономер ФА используется в строительной сфере в производстве стойких пластратов и полимербетонов [1, 2]. Термодинамические и физико-химические свойства мономера ФА позволяют эффективно применять его в производстве древесных плит [2].

Предварительно проведенные опытные запрессовки показали, что для полного отверждения мономера ФА требуются более сильные катализаторы и более жесткие режимы прессования [3].

Целью настоящей работы является оценка влияния температуры прессования и расхода связующего на водостойкость древесно-стружечных плит.

На первом этапе исследований были изготовлены и испытаны образцы древесно-стружечных плит, прессование которых велось при различных температурах (от 160 до 220°C). Для изготовления образцов использовалась специальная резаная стружка лиственных и хвойных пород древесины с отбором фракции 10/2 и клеевые композиции на основе фурфурацетонного мономера ФА в смеси с отвердителем – п-толуолсульфокислотой в количестве 5 %. Изготовление плит проводилось в лабораторном гидравлическом прессе П100-400 при следующих постоянных факторах:

- толщина плит 16 мм;
- расчетная плотность плит 850 кг/м³;
- удельное давление прессования 2 МПа;
- продолжительность выдержки под давлением 8 мин;
- расход связующего 12 %.

Полученные сводные результаты оценки водостойкости плит представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты оценки водостойкости плит, изготовленных при варьировании температуры прессования

| Порода используемой стружки | Температура прессования, °С | Разбухание по толщине, % | Объемное разбухание, % | Водопоглощение, % |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|
| Лиственная | 160 | 21,2 | 23,7 | 46,5 |
| | 180 | 15,0 | 16,9 | 30,0 |
| | 200 | 8,5 | 9,5 | 15,1 |
| | 220 | 5,67 | 6,4 | 12,4 |
| Хвойная | 160 | 11,7 | 12,3 | 42,9 |
| | 180 | 10,8 | 11,3 | 32,9 |
| | 200 | 7,1 | 7,9 | 17,0 |
| | 220 | 5,45 | 6,1 | 14,5 |

На рис. 1, 2 представлены графические зависимости влияния температуры прессования на водостойкость плит.

Показатели разбухания и водопоглощения существенно снижаются при повышении температуры прессования плит за счет более полного отверждения связующего. При повышенных температурах (более 200 °С) разбухание не превышает 8,5 %.

На следующем этапе исследований были изготовлены и испытаны образцы древесно-стружечных плит с различным расходом связующего (от 6 до 22 масс. ч.). Для изготовления образцов использовалась специальная резаная стружка лиственных и хвойных пород древесины с отбором фракции 10/2 и клеевые композиции на основе фурфурацетонного мономера ФА в смеси с отвердителем – п-толуолсульфокислотой в количестве 5 %. Изготовление плит проводилось в лабораторном гидравлическом прессе П100-400 при следующих постоянных факторах:

- толщина плит 16 мм;

- расчетная плотность плит 850 кг/м³;
- удельное давление прессования 2 МПа;
- продолжительность выдержки под давлением 8 мин;
- температура прессования 180°C.

Полученные сводные результаты оценки водостойкости плит представлены в табл. 2.

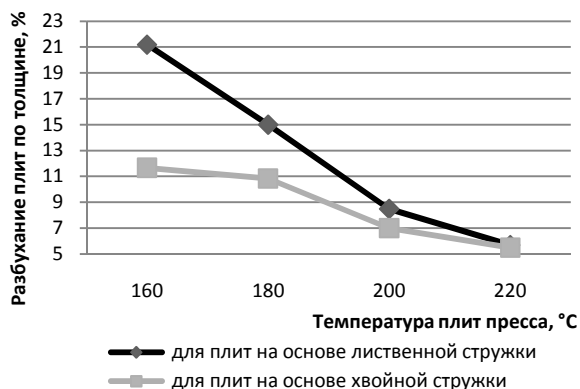


Рис. 1. Влияние температуры прессования на разбухание плит по толщине

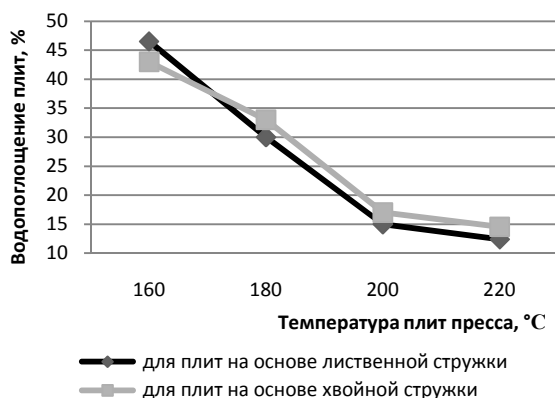


Рис. 2. Влияние температуры прессования на водопоглощение плит

Таблица 2

Результаты оценки водостойкости плит, изготовленных при варьировании расхода связующего

| Порода используемой стружки | Расход связующего, масс. ч. | Разбухание по толщине, % | Объемное разбухание, % | Водопоглощение, % |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|
| Лиственная | 6 | 49,07 | 52,34 | 85,99 |
| | 10 | 15,05 | 16,84 | 32,10 |
| | 14 | 9,03 | 9,05 | 22,81 |
| | 18 | 4,96 | 5,54 | 16,97 |
| | 22 | 2,97 | 3,21 | 17,76 |
| Хвойная | 6 | 34,40 | 35,21 | 75,59 |
| | 10 | 9,99 | 10,87 | 29,96 |
| | 14 | 6,69 | 6,90 | 20,40 |
| | 18 | 5,01 | 5,98 | 16,37 |
| | 22 | 3,67 | 4,10 | 16,05 |

На рис. 3, 4 представлены графические зависимости влияния количества связующего на водостойкость плит.

Показатели разбухания и водопоглощения существенно снижаются при повышении количества связующего в плитах за счет более полной изоляции древесных частиц отвержденным связующим. При повышенном количестве связующего (18...22 масс. ч.) разбухание колеблется в пределах 3...5 %.

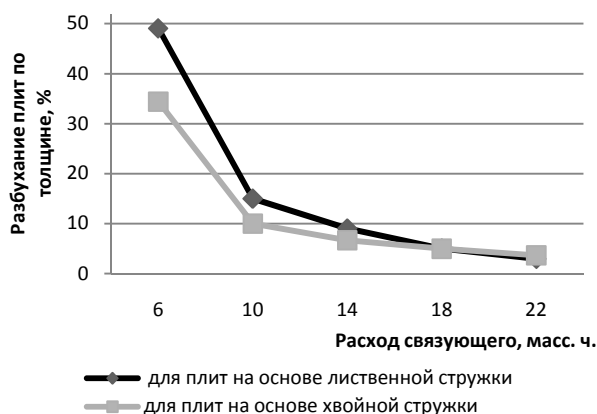


Рис. 3. Влияние количества связующего на разбухание плит по толщине

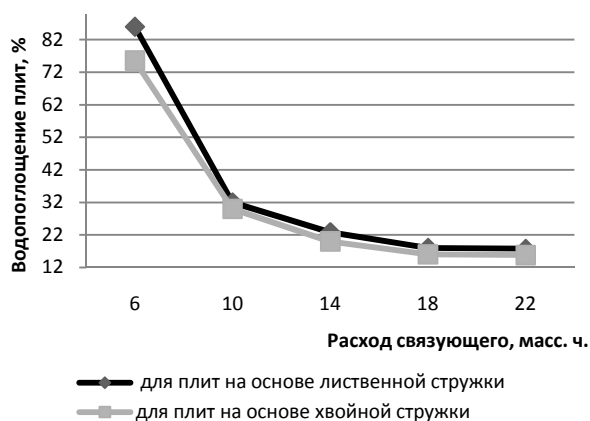


Рис. 4. Влияние количества связующего на водопоглощение плит

Таким образом, целесообразно производство древесных плит на основе фурфуролацетонового мономера ФА при температуре прессования порядка 200 °C и с расходом связующего 14...18 масс. ч., что позволяет получать конструкционный материал с повышенной водостойкостью. Данные плиты можно эффективно использовать в строительстве и иных сферах с переменными температурно-влажностными условиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оробченко Е.В., Прянишникова Н.Ю. Фурановые смолы. – Киев: Изд-во технической литературы, 1963. – 166 с.
2. Технология пластических масс / под ред. В.В. Коршака. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1985. – 560 с.
3. Федотов А.А., Угрюмов С.А. Исследование свойств древесно-стружечных плит на основе синтетических смол с различной долей добавки фурановой смолы // Клеи. Герметики. Технологии. – М.: Наука и технологии, 2012. – № 12. – С. 16–19.

УДК 647.048

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА КОМПОЗИЦИЙ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.Н. Чельшева,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО БрГУ, г. Братск, РФ.
irinachelysheva@yandex.ru

А.А. Симинова,

доцент, ФГБОУ ВПО БрГУ, г. Братск, РФ.
alsia75@yandex.ru

Н.П. Плотников,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО БрГУ, г. Братск, РФ.
n-plotnikov@mail.ru

В статье рассмотрены состав и структура таллового лигнина. Установлена возможность использования таллового лигнина для производства твердых древесноволокнистых плит мокрым способом.

Проблема комплексной переработки древесины с каждым годом становится все более актуальной в связи с необходимостью защиты окружающей среды и постоянным ростом стоимости растительных ресурсов и продуктов химической переработки древесины. Значимость твердых древесноволокнистых плит для общества ставит задачу поиска путей создания экологически чистых технологий с возможностью комплексного использования сырья и сокращения количества отходов в источнике их образования.

В Восточной Сибири группа «Илим» реализует один из крупнейших в истории лесопромышленного комплекса (ЛПК) проектов, который обеспечит качественное использование ресурсного потенциала региона. Группа «Илим» – крупнейший инвестор в лесной отрасли России. В рамках инвестпрограммы компания реализует масштабный проект «Большой Братск», который предполагает строительство новой современной целлюлозной линии на базе уже действующего предприятия. В 2013 г. в Братске планируется ввести в эксплуатацию самое крупное в мире целлюлозное производство. Общий годовой объем производства превысит 1 млн т. Основная стадия этого термохимического процесса – сульфатная варка, заключается в обработке технологической щепы водным раствором, содержащим гидроксид и сульфид натрия. Целлюлозу, производимую сульфатным методом, называют сульфатной. Достоинством метода является возможность использования в нем практически всех пород древесины, а регенерация химикатов делает процесс экономически эффективным. Сульфатный процесс позволяет получить более прочную целлюлозу, в отличие от другого щелочного способа производства, натронного, где используется только гидроксид натрия. В процессе сульфатной варки, помимо собственно целлюлозы, образуются различные по составу и свойствам побочные продукты. Это экстрактивные вещества древесины, перешедшие в варочный (чёрный) щёлок. При отстое чёрного щелока образуется слой так называемого сульфатного мыла. В основном, это соли смоляных и жирных кислот, всплывших на поверхность. Для выделения сырого таллового масла проводится разложение сульфатного мыла серной кислотой. В результате такой обработки продукт расслаивается и легко разделяется на три слоя: верхний, представляющий собой сырое талловое масло; средний, так называемый талловый лигнин; нижний – раствор бисульфита натрия. Ректификацией сырого таллового масла получают очищенные талловые масла, канифоль, фитостерины, скоп масляный и пек талловый.

Талловый лигнин представляет собой композицию из компонентов таллового масла (смоляные, жирные кислоты и нейтральные вещества – СЖН), лигнина, минеральных солей (бисульфат натрия) и воды; рН смещен в сторону кислых значений. Продукт характеризуется высокой плотностью и химической стойкостью, содержит около 1 % целлюлозных волокон. В сухом виде сульфатный талловый лигнин представляет собой порошок коричневого цвета. Дисперсность частиц лигнина от 5 мкм до 10 мкм. Структурно лигнин представлен отдельными пористыми шарообразными частицами и их комплексами с развитой удельной поверхностью до 20 м²/г. Плотность таллового сульфатного лигнина около 1300 кг/м³. Он растворим в водных растворах аммиака и гидроксидов щелочных металлов, в диоксане, этиленгликоле, пиридине, фурфуроле, диметилсульфоксиде. Термическая обработка сульфатного лигнина вызывает его разложение с образованием летучих веществ, начиная с температуры 190 °С. Сульфатный лигнин отнесен к практически нетоксичным продуктам, применяется в виде влажной пасты, пожаробезопасен.