

УДК 674.815-41:613

Е.М. Разиньков, Л.В. Пономаренко

Разиньков Егор Михайлович родился в 1950 г., окончил в 1974 г. Воронежский лесотехнический институт, академик РАЕН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механической технологии древесины Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет более 100 печатных трудов в области структурообразования древесностружечных плит и совершенствования технологии производства плит с заданными физико-механическими свойствами.



Пономаренко Лариса Викторовна родилась в 1963 г., окончила в 1985 г. Воронежский лесотехнический институт, аспирант кафедры механической технологии древесины Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет около 10 печатных трудов в области совершенствования технологии древесностружечных плит.



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРЕМНЕФТОРИСТОГО АММОНИЯ
В КАЧЕСТВЕ ОТВЕРДИТЕЛЯ
КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ**

Показана возможность замены хлористого аммония как отвердителя карбамидоформальдегидных смол на кремнефтористый аммоний; установлены дозировки этого препарата; исследовано его влияние на основные свойства древесностружечных плит.

смолы карбамидоформальдегидные, отверждение кремнефтористым аммонием, антисептирование плит.

В настоящее время в деревообработке в основном используют карбамидоформальдегидные смолы (КФС), отвердителем которых служит хлористый аммоний. Количество отвердителя в КФС составляет 0,3 ... 1,0 % от массы рабочего раствора смолы (в пересчете на 60 %-ю концентрацию). При массовой доле хлористого аммония в смоле свыше 1,0 % его эффективность как отвердителя падает. Одновременно повышается хрупкость отвержденного клея, что приводит к снижению прочности склеивания.

Другим недостатком хлористого аммония является наличие хлора. В настоящее время хлорсодержащие соединения признаны канцерогенами и должны отсутствовать в материалах, используемых человеком [5].

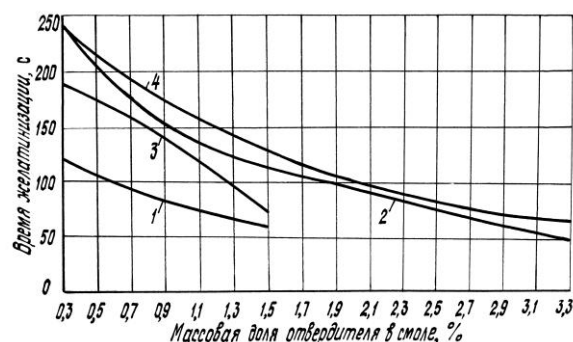
Поскольку в технологии изготовления древесностружечных плит (ДСтП), особенно для покрытия полов, кроме отвердителя, используют и

антисептики (фтористый натрий, медный купорос и др.), целесообразно было бы подобрать взамен хлористого аммония такой препарат, который бы одновременно обладал свойствами как отвердителя, так и антисептика.

Нами предложено для этого использовать один из антисептиков, применяемых в технологии консервирования древесины, а именно кремнефтористый аммоний (КФА).

Цель нашей работы состояла в исследовании возможности использования кремнефтористого аммония как отвердителя карбамидоформальдегидных смол в технологии ДСтП. Основные задачи исследования: установление эффективности действия КФА; определение дозировки КФА; исследование влияния КФА на основные свойства ДСтП (прочность, водо- и биостойкость).

Зависимость времени желатинизации смол КФ-НФП (1, 2) и КФ-Ж (3, 4) от содержания в них отвердителя: 1, 3 – хлористый аммоний; 2, 4 – кремнефтористый аммоний



В опытах по установлению эффективности действия КФА как отвердителя КФС были выбраны следующие марки смол: КФ-НФП, применяемая в технологии ДСтП, и КФ-Ж, используемая в технологии фанеры, а также при облицовывании горячим способом мебельных щитов и т.п. По ГОСТ 14231–88 [4] определяли время желатинизации смол при температуре 100 °С с различным количеством хлористого или кремнефтористого аммония. Результаты приведены на рисунке, из которого видно, что КФА действует на смолы как отвердитель, хотя его эффективность несколько ниже, чем у хлористого аммония, особенно для смолы КФ-НФП. Так, при массовой доле отвердителей в смоле КФ-НФП 0,3; 0,7 и 1,0 % время желатинизации смолы с КФА в 1,9 – 2,1 раза ниже, чем с хлористым аммонием, в смоле КФ-ЖЛ – в 1,2–1,3 раза.

Из приведенных графических зависимостей видно, что эффективность действия обоих отвердителей на исследуемые смолы разная. Оба отвердителя действуют на смолу КФ-Ж, имеющую пониженную реакционную способность (но повышенную жизнеспособность), менее эффективно, чем на КФ-НФП. Так, при массовой доле хлористого аммония в смолах 0,3; 0,7; 1,1 и 1,5 % время желатинизации у КФ-Ж в 1,2–1,8 раза выше, чем у КФ-НФП.

Действие хлористого аммония на исследуемые смолы таково, что чем выше его содержание в смолах, тем меньше разница во времени желатинизации. Так, при массовой доле хлористого аммония в смолах 0,3 % раз-

ница составляла почти 1,8 раза, а при 1,5 % – только 1,2 раза. Это подтверждают кривые 1 и 3, имеющие тенденцию к сближению при увеличении количества отвердителя в смоле.

С повышением содержания кремнефтористого аммония в смолах разница во времени желатинизации незначительна. Об этом можно судить по поведению кривых 2 и 4, которые почти параллельны и проходят на небольшом расстоянии друг от друга. Это показывает, что эффективность действия КФА на эти смолы почти одинаковая, несмотря на то, что реакционная способность КФ-Ж ниже.

Рациональные дозировки КФА определены нами графически (см. рисунок), исходя из времени желатинизации, регламентированного [3]: для внутреннего слоя ДСтП – 60 с, для наружного – 110 с. Они соответственно составляют 2,90 и 1,65 %. При использовании смолы КФ-Ж в производстве мебели (облицовка мебельных щитов и пр.) рациональная дозировка КФА составляет 1,5 %; при этом достигается такое же время желатинизации, что и при 1 %-м расходе хлористого аммония.

Исследованы физико-механические свойства древесностружечных плит, изготовленных на смоле КФ-НФП, содержащей в качестве отвердителя хлористый или кремнефтористый аммоний. Были изготовлены плиты плотностью 700 кг/м^3 и толщиной 16 мм. Температура прессования составляла $170 \text{ }^\circ\text{C}$. Давление и продолжительность прессования соответствовали требованиям технологической инструкции [7]. По стандартным методикам ГОСТов 10635–88, 10636–90 и 10634–88 [1–3] определены пределы прочности плит при изгибе и растяжении перпендикулярно пласти, а также разбухание по толщине после 24-часовой выдержки в воде.

Результаты физико-механических испытаний показали, что КФА, содержащийся в ДСтП в количестве до 3,0 % от массы рабочего раствора смолы, отрицательного влияния на исследованные свойства не оказывает.

Биологические испытания плит проводили на культуре дереворазрушающего пленчатого домашнего гриба *Coniophora cerebella* в течение трех месяцев. Для опытов были изготовлены плиты, содержащие КФА в количестве 0,2 ... 2,0 % от массы абс. сухой стружки, что соответствует 2,0 ... 20,0 % от массы рабочего раствора смолы марки КФ-НФП (примерно в 10 раз больше, чем при расчете от массы абс. сухой стружки). Режим изготовления плит был таким же, как и при получении плит для физико-механических испытаний. Размер образцов $20 \times 20 \times 16 \text{ мм}$.

В качестве контрольных опытов были проведены испытания образцов ДСтП, отвердителем смолы в которых служил хлористый аммоний, а также инокулятов древесины заболони сосны для подтверждения эффективности действия культуры гриба. Массовая доля хлористого аммония в смоле для внутреннего слоя составляла 1,35 %, для наружных слоев – 0,45 % от массы рабочего раствора смолы.

Результаты биологических испытаний, продолжавшихся 3 месяца, показали, что потеря массы у древесной заболони сосны составила 30 %, у контрольных плит – 20 % (при такой потере массы прочность при изгибе

снижается более чем на 65 % [6]), а у ДСтП, содержащих 0,2 и 2,0 % КФА от массы абс. сухой стружки, – соответственно 16,0 и 1,1 %. Необходимое (защитающее) количество КФА в плите, когда потеря массы ДСтП должна быть не более 3 % [2], равно 1,5 % от массы абс. сухой стружки.

Важным технологическим вопросом является введение КФА в плиту. Дело в том, что при необходимой для биозащиты ДСтП дозировке КФА 1,5 % от массы стружки (или 15 % от массы смолы) полное его растворение во влаге смолы не достигается, поэтому добавлять весь КФА непосредственно в смолу нельзя из-за опасения забивания трубопровода. Возможны два варианта:

а) часть КФА в пределах его растворимости в смоле (по установленным нами данным она составляет 3,3 % от массы смолы) вводят непосредственно в смолу, остальные 11,7 % в виде 12...15 %-го водного раствора – в стружку опрыскиванием;

б) 3,3 % КФА растворяют в смоле и 15,2 % (11,7 % от массы смолы с учетом 30 %-го увеличения) вводят в виде порошка в сухую стружку.

Выводы

1. Кремнефтористый аммоний можно использовать в качестве отвердителя карбамидоформальдегидных смол взамен хлористого аммония. Его дозировка по отношению к смоле КФ-НФП для наружных слоев ДСтП должна составлять 1,65, а для внутреннего – 2,90 %. В технологии облицовывания мебельных щитов горячим способом необходимо использовать рабочие растворы смолы КФ-Ж, содержащие 1,50 % КФА.

2. Кремнефтористый аммоний обладает свойствами антисептика. Для биозащиты ДСтП массовая доля его в плите должна составлять 1,5 % от массы абс. сухой стружки (15 % от массы рабочего раствора смолы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 10634–88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств.
2. ГОСТ 10635–88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности на изгиб.
3. ГОСТ 10636–90. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности при растяжении перпендикулярно пласти.
4. ГОСТ 14231–88. Смолы карбамидоформальдегидные жидкие.
5. Поляков Н.С., Петухова Г.Н. Защита окружающей среды от диоксинов: Сб. материалов Междунар. научно-практ. конф. – Воронеж, 2000. – Том 1. – 295 с.
6. Разиньков Е.М. Исследование защитных средств и способов их введения для защиты древесностружечных плит от биоразрушения: Дис. ... канд. техн. наук. – Балабаново, 1980. – 204 с.
7. Технологическая инструкция на производство древесностружечных плит на отечественных линиях СП-25 и СП-35. – Балабаново, 1989. – 100 с.

Воронежская государственная
лесотехническая академия

Поступила 09.12.2000 г.

E.M. Razinkov, L.V. Ponomarenko

**Using Fluosilicate Ammonium as Hardener of
Urea-formaldehyde Resins**

The possibility of replacing ammonium chloride as the hardener of urea-formaldehyde resins by fluosilicate ammonium is shown. The dosage of fluosilicate ammonium is set; its influence on the main features of particleboard is investigated.
