

Рис. 4. Диаграмма содержания наносеребра и биопоражения сосновой фанеры

В целом можно сделать вывод, что для защитной обработки фанеры не целесообразно применять раствор коллоидного наносеребра меньшей концентрации, чем рекомендует производитель препарата (10 %).

УДК 667.646.42

Е.И. Стенина, И.А. Ваулина, Н.А. Оберюхтина

(E.I. Stenina, I.A. Vaulina, N.A. Oberyuhtina)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: sten_elena@mail.ru

**ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДСтП,
МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОРАЗМЕРНЫМ СЕРЕБРОМ**

**STUDY OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF PARTICLEBOARD,
MODIFIED NANOSCALE SILVER**

Приведены результаты исследований по изучению прочности, разбухания и водопоглощения древесно-стружечных композитов на различных синтетических связующих с учетом нескольких технологических вариантов введения биодобавки из наноразмерного серебра.

The results of research on strength, water absorption and swelling of wood-based composites in various synthetic resins of several technological options introduction supplements from nano-sized silver.

Перспективным направлением развития деревообрабатывающих производств является массовое использование древесных композитов, которые отличаются хорошей формоустойчивостью и достаточной прочностью, относительно низкой ценой; легко поддаются обработке, их можно модифицировать различными препаратами, придавая желаемые свойства.

Древесные композиционные материалы (ДКМ), содержащие в качестве армирующего наполнителя дискретные древесные частицы (древесное волокно, стружку, дробленку, опилки, кору и т.п.) являются самыми распространенными.

Древесностружечные плиты (ДСтП) – листовой материал, полученный путем горячего прессования древесной стружки и синтетического связующего не минерального происхождения (полимера); применяется в мебельном производстве и в домостроении.

В состав ДКМ входят пластифицирующие, отверждающие, модифицирующие и другие добавки. Комбинируя объемное содержание компонентов, применяя технологические режимы их совмещения, используя химические свойства компонентов, получают ДКМ с требуемыми эксплуатационными характеристиками.

Так, для формирования ДСтП применяют термореактивные, поликонденсационные карбамидоформальдегидные (КФ) и фенолоформальдегидные (СФЖ) клеи. КФ-связующее является более дешевыми, обеспечивают высокую прочность соединений, малое время горячего отверждения. Однако клеевой шов на их основе обладает ограниченной водо- и теплостойкостью (группа клея D3), хрупкостью, большой усадкой и коррозионностью.

К преимуществам СФЖ-клеев можно отнести высокую водостойкость, а к недостаткам – повышенную стоимость, более низкую по сравнению с КФ-клеями скорость отверждения, низкую концентрацию и высокую токсичность.

При производстве древесных композитов с повышенной биостойкостью используют антисептики, содержащие токсичные компоненты, например, фтор, тяжелые инсектициды и фунгициды. Учитывая, что в наше время ужесточается экологическое законодательство, которое ограничивает содержание токсичных веществ в составе антисептиков, необходимо найти такие вещества, которые бы снижали суммарную токсичность и повышали биостойкость композитов.

Известно, что в наноразмерном виде многие вещества приобретают новые свойства и становятся, в биологическом отношении весьма активными. К примеру, таким веществом является серебро в виде коллоидного раствора, которое способно сохранять антибактериальные свойства в течение очень длительного действия.

В настоящее время отечественными предприятиями налажен промышленный выпуск препаратов на основе наноразмерного серебра. Например, препарат Nano Vita AG («Нано Вита серебро», производитель МНПХ «Созвездие»), предназначенный для лечения внутренних и наружных воспалений, в том числе глаз; гели с наносеребром (производитель НПО «Звезда»), обладающие местным антисептическим, противовирусным, противовоспалительным, иммуномодулирующим, онкопротекторным действием.

НПЦ «Вектор-Вита» выпускает БАД «Витаргол», применяемый для восполнения дефицита серебра и повышения защитных свойств организма, а также для профилактики и вспомогательной терапии различных инфекционно-воспалительных заболеваний, а также средство гигиены полости рта «Витаргол-Спрей».

«Аргитос» (производитель НПО «Синтек Нано») – биоцидная добавка с широким спектром противомикробного, противовирусного, противогрибкового и альгицидного действия – применяется в производстве медицинских препаратов.

«ProБИО» (ООО «ННПЦ») – универсальное моющее средство.

«НаноТекс» (ООО ПО «Фабрика Красок») – лакокрасочные материалы, предназначенные для отделки предприятий общественного питания, сельского хозяйства, детских, спортивных, медицинских учреждений, производственных лабораторий.

Концерном «Наноиндустрия» выпускается препарат «AgБион-2», который обладает антибактериальными и фунгицидными свойствами, сохраняющимися в течение очень длительного времени. В качестве действующего вещества средство содержит наноразмерные частицы серебра (средний размер 10–12 нм, содержание – 0,045 %), а также функциональные и технологические компоненты (анионные поверхностно-

активные вещества (ПАВ), др., содержание – около 2 %) и воду (98 %). Показатель активности ионов водорода (рН) составляет 7,6–7,9. Рабочие растворы препарата не оказывают деструктирующего влияния на материалы обрабатываемых изделий, не содержат хлорсодержащих компонентов, экологически безопасны. «AgБион-2» обладает невысокой стоимостью.

Средство относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТу 12.1.007-76) при внутрижелудочном пути поступления; по выраженности местнораздражающих свойств относится к 4 классу опасности; по степени летучести средство относится к малоопасным веществам (4 класс опасности). Сенсibiliзирующего действия не выявлено. В нативном виде средство оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку глаза (4 класс опасности). Рабочие растворы концентрации при многократном воздействии не оказывают раздражающего действия на кожный покров. Кожно-резорбтивное действие рабочих растворов не выявлено.

Средство «AgБион-2» предназначено для:

- профилактической дезинфекции поверхностей в помещениях;
- жесткой и мягкой мебели;
- поверхностей аппаратов и приборов в лечебно-профилактических учреждениях, на предприятиях коммунально-бытового обслуживания (гостиницы, общежития, санпропускники, бани, сауны, прачечные, парикмахерские, общественные туалеты и пр.), на предприятиях общественного питания, торговли, потребительских рынках, в образовательных учреждениях, организациях культуры, отдыха, спорта (бассейны, спортивные и культурно-оздоровительные комплексы, кинотеатры, офисы);
- при инфекциях бактериальной этиологии (включая туберкулез);
- при инфекциях вирусной этиологии (включая полиомиелит, ВИЧ-инфекцию), дерматофитиях, кандидозах, плесневых грибах.

Если древесные композиты модифицировать коллоидным раствором наноразмерных частиц серебра, обладающих высокой поверхностной активностью, то, возможно, изменится протекание химической реакции поликонденсации связующего, что скажется на когезии полимера. На данную реакцию влияет также «химизм» самой смолы, используемой в качестве основы связующего. Кроме того, возможно изменение протекания процессов влагопереноса и насыщения древесного волокна как биоцидным раствором, являющимся полярной жидкостью, так и клеевой композицией, что повлияет на адгезию клеедревесного композита. Следовательно, можно ожидать изменение как прочностных показателей композита, так и его водопоглощение и разбухание.

Целью исследовательской работы являлось изучение физико-механических свойств ДСтП на основе карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол, модифицированных коллоидным раствором наноразмерных частиц серебра (с добавлением коллоидного раствора наносеребра в связующее и с предварительным смешиванием биодобавки со стружкой). В качестве контрольных – плиты без биодобавки.

Показатели плит (предел прочности на статический изгиб, водопоглощение и разбухание) определялись в соответствии с требованиями ГОСТа 10634-89. Все эксперименты были продублированы с целью получения более достоверных результатов. Последние были подвергнуты статистической обработке. Анализ полученных данных показал:

1. Наилучшее значение предела прочности на статический изгиб вне зависимости от используемого клея (13,47 и 15,76 МПа) получилось получить у плит с добавлением наносеребра в связующее (рис. 1). Минимальное значение – у образцов плит, стружка которых смешивалась с наносеребром (8,903 и 12,57 МПа).

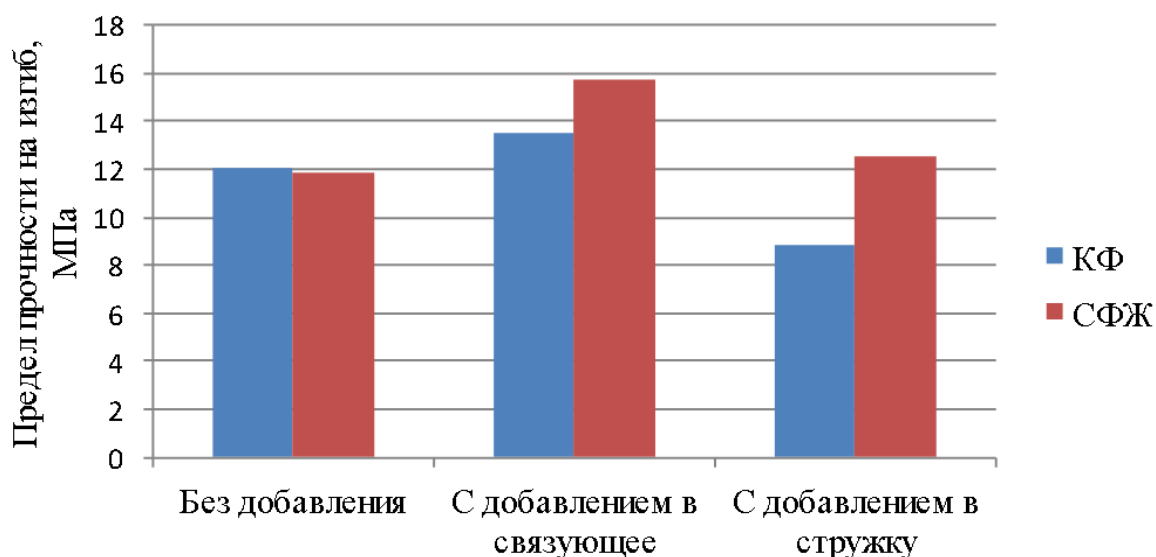


Рис. 1. Диаграмма предела прочности на статический изгиб для различных ДСтП

2. Добавка наносеребра оказывает большее и позитивное влияние на прочность плиты при использовании в качестве связующего фенолоформальдегидной смолы.

3. Наилучшее значение разбухания (22,55 и 17,12 %) получилось у образцов с добавлением наносеребра в связующее (рис. 2). Максимальное значение получились у образцов плиты, стружка которой предварительно смешивалась с наносеребром (23,90 и 24,67 %).

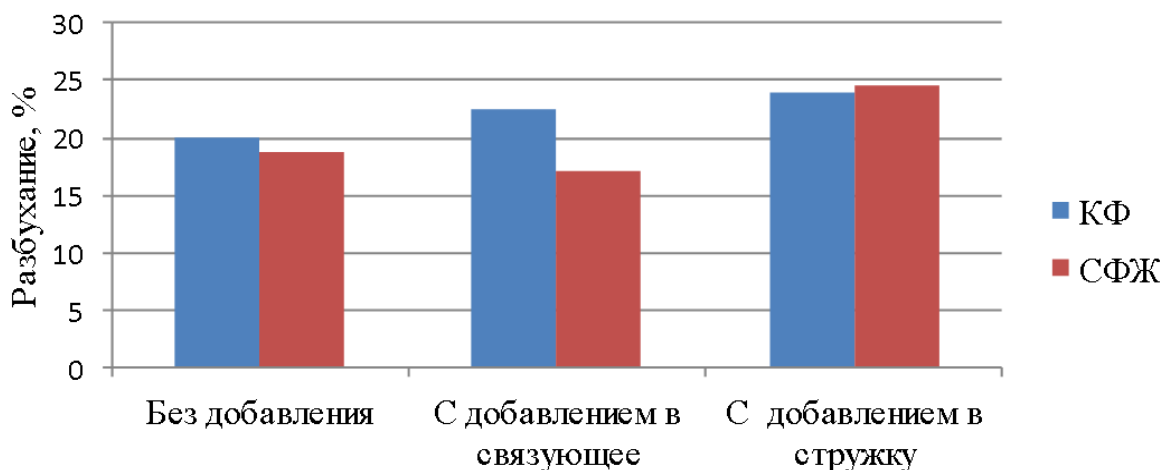


Рис. 2. Диаграмма разбухания различных ДСтП

4. Наименьшее значение разбухания во всех случаях отмечено у плит на фенолоформальдегидном связующем (благодаря его химической структуре).

5. Минимальное значение водопоглощения (81,58 и 66,68 %) получилось у образцов с добавлением наносеребра в связующее (рис. 3). Максимальное значение получились у плит, стружка которых смешивалась с наносеребром (103,87 и 97,5 %).

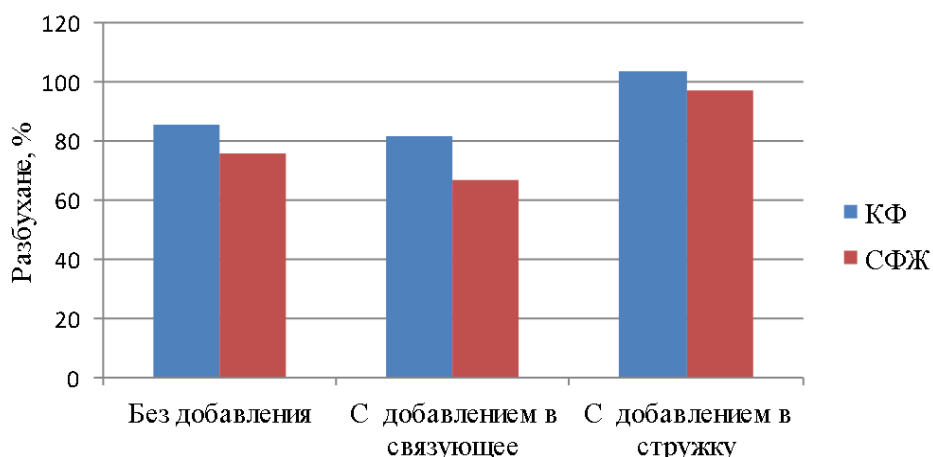


Рис. 3. Диаграмма разбухания различных ДСтП

6. Меньшее водопоглощение во всех технологических вариантах наблюдается, как и ожидалось, у плит на фенолоформальдегидной смоле.

В целом можно сделать вывод, что введение наносеребра в древесностружечные плиты сказывается на физико-механических показателях плит. Наилучшими показателями обладает плита с добавлением наносеребра в связующие на основе фенолоформальдегидной смолы.

УДК 667.646.42

Е.И. Стенина, А.Р. Мухамедзянов

(E.I. Stenina, A.R. Muhamedzyanov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: sten_elena@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИИ ЛКП НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ НАНОСЕРЕБРОМ ПОДЛОЖКЕ

STUDY ON THE ADHESION OF COATINGS TO RETROFIT NANOSILVER SUBSTRATE

Приведены результаты исследований по изучению адгезии ЛКП на основе органикорастворимой НЦ-композиции и водорастворимой акриловой дисперсии покрытия из наносеребра на подложке, модифицированной наноразмерным серебром.

The results of studies on the adhesion of COATINGS on the basis of organikoraствorimoy SC-compositions and water-soluble acrylic dispersion of nano-silver coating on a substrate modified nanoscale silver.

Для повышения качества и долговечности древесину покрывают лакокрасочными материалами (ЛКМ), которые обладают как защитными, так и декоративными эффектами. Срок службы лакокрасочных покрытий (ЛКП) в жестких условиях составляет максимум 6 лет – этого недостаточно. Целесообразно сначала повысить защищенность древесины за счет обработки биоцидами, а затем уже ЛКМ.

При обработке 10 %-м раствором коллоидного наносеребра, обладающим фунгицидным действием, увеличивается срок службы древесины, повышаются защитные