

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 674.817

Е.А. БУЧНЕВА, В.Л. БОРОННИКОВА,  
Л.М. БАХАР

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ В СОСТАВЕ ТРЕХСЛОЙНЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Опыт ряда предприятий показывает, что там, где уделяют должное внимание сбору и переработке древесных отходов, получают наибольший экономический эффект без значительных капитальных затрат.

Одним из недостаточно используемых отходов в производстве древесностружечных плит является шлифовальная пыль. Расчетный выход этих отходов для цеха мощностью 100 тыс. м<sup>3</sup> плиты в год составляет около 6 тыс. т, а в действительности на многих предприятиях он значительно выше [1].

Главным направлением использования шлифовальной пыли специалисты считают производство древесностружечных плит. По данным ВНИИДрева, возврат ее в технологический поток позволит снизить нормативный расход древесины на 8—9 % и получить экономический эффект в 4 млн р.

На рис. 1 представлены результаты исследований, цель которых — определить влияние количества шлифовальной пыли, взятой из бункеров технологического потока с влажностью 5 %, на плотность  $\rho$ , влажность  $W$ , водопоглощение  $\Delta W_{\text{вд}}$ , разбухание по толщине  $\Delta l_{\text{вд}}$ , прочность плит при изгибе  $\sigma_{\text{и}}$ , растяжение перпендикулярно пласти  $\sigma_{\text{р}}$ , а также на выдергивание шурупов из их пласти  $q_{\text{ш}}$ .

Шлифовальную пыль при перемешивании наносили на осмоленную стружку внутреннего слоя плит, замещая расчетное количество стружки. Формировали ковер известным способом для получения плит толщиной 19 мм. Прессование осуществляли при температуре плит пресса 170 °С, максимальном давлении 2,2 МПа и цикле 540 с.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что водостойкость и прочность плит при растяжении снижаются. Происходит это вследствие того, что значительная часть связующего расходуется на осмоление древесной пыли, которая обладает большой удельной поверхностью, так как 60 % ее составляют частицы фракции 250 мк. Кроме того, как показало наблюдение под микроскопом МБС-1, каждая из частиц имеет множество ответвлений, увеличивающих адсорбционную способность частиц.

Отрицательным фактором в использовании такой пыли является также то, что в соответствии с эмпирическим правилом де Бройля ввиду разной гидрофильности соприкасающихся поверхностей осмоленной стружки и древесной

пыли между ними наблюдается слабое адгезионное взаимодействие. Это приводит к разрушению пакета при транспортировке и подпрессовке.

При выборе способа обработки древесной пыли исходили из того, что в ней в результате механохимической деструкции содержится больше, чем в древесине, продуктов гидролиза, обладающих гидрофильностью. Учитывали также наличие активных частиц полимерных составляющих, которые по существующим теоретическим положениям можно дезактивировать путем насыщения влагой.

На основании результатов исследований (рис. 2, а) установлено, что с увеличением влажности древесной пыли от 5 до 25 % возрастает предел прочности плит при растяжении на 56 % и снижается разбухание на 25 % за 24 ч. Следовательно, дезактивация активных центров макромолекул полимерных составляющих древесной пыли способствует концентрации клеящей способности карбамидоформальдегидного связующего для соединения древесных частиц наполнителя.

Слабые поверхностно-активные свойства воды являются недостатком в применении ее для обработки древесной пыли. Это не позволяет провести равномерное увлажнение пыли при существующем ритме главного конвейера технологических линий производства древесностружечных плит. В производственных условиях при изготовлении плит большого формата не исключено образование "пузырей" и расслоение плит. Это выявлено при апробации данного способа в цехе древесностружечных плит объединения "Мостовдрев". Для ис-

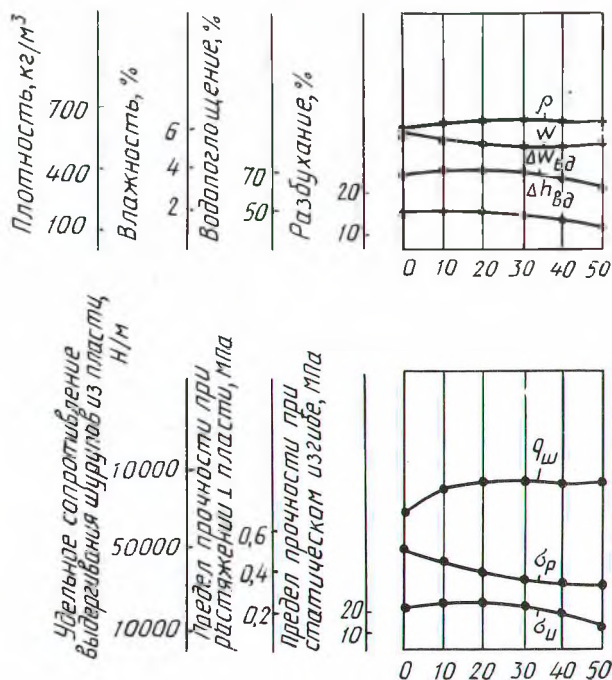


Рис. 1. Зависимость показателей физико-механических свойств ДСП от количества шлифовальной пыли.

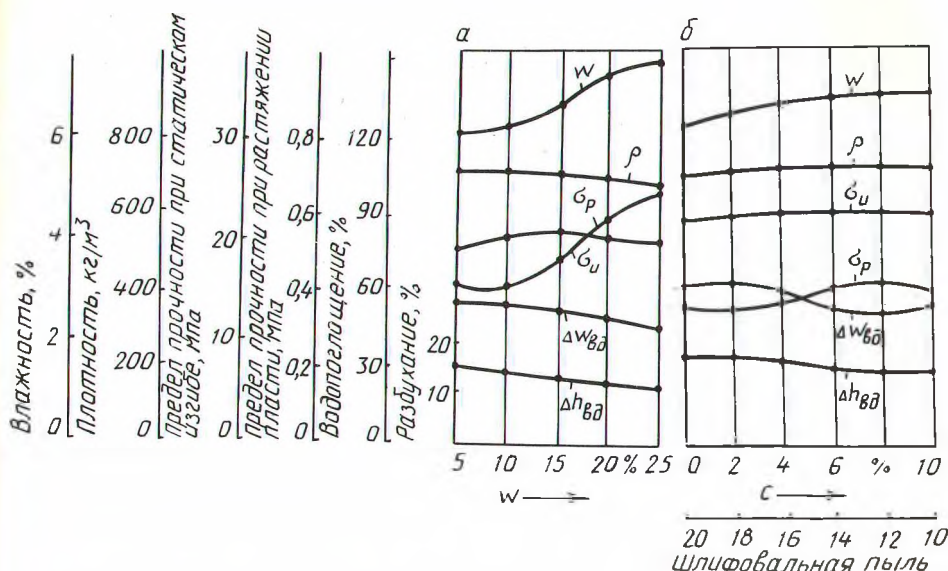


Рис. 2. Зависимость показателей физико-механических свойств древесностружечных плит от влажности древесной пыли (а) и соотношения гидролизного лигнина и древесной пыли в составе наполнителя внутреннего слоя плит (б).

пользования древесной пыли данным способом необходимо после обработки предусматривать ее выдержку.

Для предотвращения возможного расслоения плит в процессе прессования проведены исследования, направленные на определение влияния на их физико-механические свойства пресс-композиций из древесной пыли и гидролизного лигнина, не подвергнувшегося высушиванию. Такой лигнин обладает высокими сорбционными свойствами по отношению к парам воды. По данным П.Н. Одинцова, внутренняя поверхность лигнина в таком состоянии достигает 760–790 м²/г, а высушенного лишь 5–8 м²/г. Отдав часть влаги древесной пыли и способствуя этим дезактивации ее активных центров, лигнин в процессе прессования может играть роль компонента, сорбирующего влагу. Кроме того, применение его во влажном состоянии, в котором он обладает большой пластичностью и способен легко формироваться, улучшает транспортабельность пакета и качество его подпрессовки.

По строению гидролизный лигнин представляет собой типичный лиофильный коллоид, включающий комплекс веществ, различных по химической природе, в который входят измельченный полимеризационный собственно лигнин, остатки полисахаридов, не отмытые при гидролизе моносахара, минеральные и органические кислоты, смолы, воски, азотистые вещества и зола. Это многотоннажный отход, ресурсы которого при достигнутом уровне развития гидролизной промышленности в пересчете на абсолютно сухое вещество составляют свыше 1 млн т в год.

Показатели физико-механических свойств древесностружечных плит зависят от соотношения гидролизного лигнина и древесной пыли в составе напол-

нителя внутреннего слоя плит (рис. 2, б). Анализ результатов показал, что в 20 %-й пресс-композиции, введенной во внутренний слой плит, наиболее рациональным является соотношение, при котором гидролизный лигнин составляет 8, а шлифовальная пыль 12 %.

Зависимость водопоглощения и разбухания плит, включающих данную пресс-композицию, от времени испытания плит в сутках аппроксимируется следующими уравнениями:

$$\Delta W_{\text{вд}} = 51,825 + 2,9t - 0,16t^2 + 0,0029t^3;$$

$$\Delta h_{\text{вд}} = 15,16 + 0,515t - 0,024t^2 + 0,0004t^3.$$

Для сравнения приведем уравнения аппроксимации для контрольных плит:

$$\Delta W_{\text{вд}} = 66,399 + 3,4t - 0,179t^2 + 0,003t^3;$$

$$\Delta h_{\text{вд}} = 22,64 + 0,639t - 0,029t^2 + 0,0006t^3.$$

При помощи исследуемой пресс-композиции практически достигается постоянная водостойкость плит. Объясняется это тем, что во внутреннем слое степень отверждения связующего более низкая, чем в наружных. Включение в состав внутреннего слоя плит пресс-композиций из гидролизного лигнина и шлифовальной пыли с рН 5,5–6,25, который ниже рН пыли, равного 6,6, способствует углублению процесса поликонденсации связующего. Кроме того, при набухании лигнина в полярной жидкости, какой является вода, цепи в сетке претерпевают конформационные превращения, способствующие образованию гидрофобных связей между неполярными положениями молекул. В процессе смешивания с древесной пылью, формирования и транспортировки ковra, прессования плит часть влаги из лигнина удаляется. При этом будут затрагиваться главным образом полярные группы, содержащие кислород. В результате гидрофобность лигнина, а следовательно, и всей композиции возрастет. Оказывает влияние и фракционный состав пресс-композиции.

О применении гидролизного лигнина в изготовлении плит известно. Однако рекомендуется использовать его в высушенном состоянии, что вызывает снижение прочности плит [2]. Не подвергнутый высушиванию, он сохраняет клеящие и пластические свойства. Следствием этого является увеличение предела прочности плит при изгибе и растяжении соответственно на 12,0 и 15,4 %. Уменьшение предела прочности при растяжении этих плит в сравнении с плитами, включающими увлажненную древесную пыль, вызвано хрупкостью лигнина. В то же время достигаемые показатели этого свойства достаточно высоки и превышают требования ГОСТ 10632–77 на плиты марки П-3.

Большим достоинством плит, включающих пресс-композицию из шлифовальной пыли и гидролизного лигнина, является стойкость к длительному действию воды. Такого эффекта нельзя достичь применением для повышения водостойкости плит широко известных парафиновых дисперсий. Коэффициент размягчения, представляющий собой отношение пределов прочности при изгибе плит в водонасыщенном и воздушно-сухом состояниях, гидрофобированных плит и плит, включающих разработанную пресс-композицию, соответственно равен 0,76 и 0,94. Согласно требованиям СНиП III В 64–72, такие плиты относятся к водостойким материалам.



На основании проведенных исследований разработан способ изготовления древесностружечных плит с улучшенными физико-механическими свойствами при помощи нанесения на осмоленную стружку композиций из шлифовальной пыли и гидролизного лигнина, предпочтительно взятых соответственно в количествах 60 и 40 в 100 пресс-композициях [ 3 ].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стенин Е.И. Условия безопасной работы при сжигании древесной пыли: Плиты и фанера: Экспресс-информ. / ВНИПИЭ и леспром. — М., 1976. — Вып. 12. 2. А. с. 322348 СССР, МКИ В 29J5/00. Способ производства древесностружечных плит. 3. А. с. 946973 СССР, М. Кл. В 29 J5/00. Способ изготовления ДСтП.

УДК 674.049.2

Г.С. ВАХРАНЕВ

### ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРЕССОВАНИЯ НА СВОЙСТВА ПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года и документах совещаний в ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса намечается улучшение структуры и качества конструкционных материалов исходя из задач создания новой, совершенствования существующей технологии и реализации ресурсосберегающего направления в развитии экономики, рационального использования лесосырьевых ресурсов, и прежде всего повышение комплексности переработки древесного сырья, освоение энергосэкономических и безотходных технологий, позволяющих поднять выход конечной продукции. Одним из направлений в решении данной проблемы может быть совершенствование технологии прессования профильных деталей путем снижения требований к исходному сырью с заменой высокосортных пиломатериалов ценных древесных пород отходами шпона, повышения производительности труда, улучшения качества выпускаемой продукции.

При разработке технологии и отработке режимов прессования профильных деталей (трансформаторные распорные рейки для электротехнической промышленности и декоративные накладные элементы для фасадных поверхностей корпусной мебели) были использованы кусковой березовый лущеный шпон толщиной 1,5 мм, влажностью  $8 \pm 2\%$ , фенолоформальдегидные спирто- и водорастворимые смолы марки СБС-1, СФЖ-3013 и карбамидоформальдегидный клей на основе смолы КФ-Ж.

Прессование проводилось в многоместной пресс-форме, позволяющей за один цикл получить несколько готовых деталей, практически не требующих дальнейшей механической обработки. Пакет набирался из шпона с нанесенной смолой (клеем) на четные листы и при параллельном направлении волокон.

Показатели физико-механических свойств деталей определялись в соот-