

УДК 674.817-14

В.В. Тулейко, мл. науч. сотрудник; В.Б. Снопков, доцент

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НОВОЙ ДИАГРАММЫ ПРЕССОВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The industrial test data of a new diagram of pressing a particleboard have been given.

Диаграмма прессования оказывает существенное влияние на качество получаемых плит. От того, при каком внешнем давлении производится уплотнение стружечного брикета и как это давление снижается, зависят прочностные показатели готовых плит и, что не менее важно, продолжительность цикла прессования. По мнению многих исследователей, диаграмма – это инструмент, с помощью которого в условиях прессования можно воздействовать на процессы, протекающие внутри стружечного брикета [1, 2]. Существуют определенные рекомендации по построению диаграмм прессования. Среди них можно выделить следующую: в любой момент времени внешнее усилие должно быть равным или немного превышать сумму упругого сопротивления брикета и давления парогазовой смеси в нем. Выполнение этого условия позволяет значительно уменьшить брак от расслоения ДСтП, минимизировать нагрузку на гидросистему прессы, а также увеличить срок службы нагревательных плит и дистанционных прокладок.

Исследования, выполненные в БГТУ в рамках ГНТП «Леса Беларуси и их рациональное использование», позволили разработать рекомендации по построению рациональных диаграмм прессования для любых конкретных производственных условий [3, 4, 5]. В октябре и ноябре 2001 г. в цехе ДСП ОАО «Витебскдрев» были проведены опытно-промышленные выработки ДСтП, целью которых было следующее.

1. Разработка и промышленная апробация научно-обоснованных и приспособленных к конкретным производственным условиям диаграмм прессования, которые обеспечивали бы на протяжении всего цикла минимально достаточное удельное давление прессования, а следовательно, минимизировали деформирующую нагрузку на дистанционные прокладки и нагревательные плиты прессы.

2. Промышленная апробация технологического приема по уменьшению удельного давления в середине цикла прессования до нуля и облегчение тем самым удаления из стружечного брикета парогазовой смеси.

Во время выработок цех выпускал ДСтП для мебели с толщиной в нешлифованном виде 18 мм и плотностью 680–730 кг/м³. Параметры технологического процесса были следующими: породный состав древесного сырья: лиственные породы – 80 %, хвойные – 20 %; влажность стружки после сушки – 2,2–2,7 %, перед осмолением – 2,7–3,2 %; влажность осмоленной стружки внутреннего слоя – 9,4 %, наружных слоев – 10,3 %; массовая доля слоев в стружечном брикете: внутреннего – 50 %, наружных – 50 %; температура нагревательных плит прессы – 185 °С.

Для приготовления связующего использовали карбамидоформальдегидную смолу (КФС) марки КФ-НФП с содержанием сухих веществ 67 %. В состав связующего кроме смолы входил отвердитель (20 %-ный раствор хлористого аммония), а в состав внутреннего слоя еще и парафиновая эмульсия 7,5 %-ной концентрации. Перед добавлением во внутренний слой смола смешивалась с парафиновой эмульсией и водой при массовом соотношении компонентов 90:5:5. Связующее для наружных слоев разбавлялось только водой

при соотношении 85:15. Удельный расход компонентов связующего на 1 м^3 готовых плит составлял: смола – 130, 0 кг, парафиновая эмульсия – 9,1 кг, отвердитель – 6,2 кг.

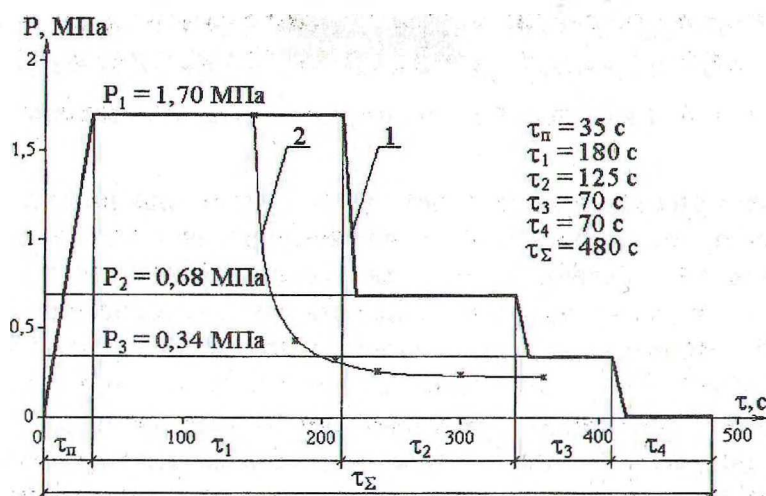


Рис. 1. Диаграмма прессования ДСтП мебельного назначения в ОАО «Витебскдрев»:
1 – удельное давление прессования; 2 – сопротивление стружечного брикета

Диаграмма прессования, применяемая на предприятии для изготовления мебельных ДСтП, изображена на рис. 1. Там же построена кривая 2, полученная расчетным путем и показывающая изменение сопротивления стружечного брикета во время прессования. Несовпадение этой линии с графиком снижения удельного давления делает возможной корректировку диаграммы прессования. Во время опытной промышленной выработки были применены диаграммы, представленные на рис. 2 и 3. Их основные параметры обобщены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры диаграмм прессования

| Диаграмма прессования | Удельное давление, МПа | | | Продолжительность, с | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------|-------|----------------------|----------|----------|----------|-----------------|
| | P_1 | P_2 | P_3 | τ_1 | τ_2 | τ_3 | τ_4 | τ_{Σ} |
| Традиционная | 1,70 | 0,68 | 0,34 | 180 | 125 | 70 | 70 | 480 |
| Опытная № 1 | 1,90 | 0,54 | 0,27 | 125 | 65 | 105 | 65 | 420 |
| Опытная № 2 | 1,90 | 0,54 | 0,27 | 105 | 65 | 65 | 125 | 420 |
| Опытная № 3 | 1,90 | 0,00 | 0,27 | 145 | 40 | 110 | 65 | 420 |
| Опытная № 4 | 1,90 | 0,00 | 0,27 | 145 | 30 | 65 | 120 | 420 |
| Опытная № 5 | 1,90 | 0,00 | 0,27 | 145 | 20 | 80 | 120 | 420 |
| Опытная № 6 | 1,90 | 0,00 | 0,27 | 150 | 30 | 60 | 120 | 420 |

Опытные диаграммы № 1 и № 2 (рис. 2) не предусматривали промежуточного сброса удельного давления прессования. Они были разработаны с целью максимального приближения графика снижения удельного давления прессования к кривой изменения сопротивления стружечного брикета. Для этого были сокращены продолжительность первой ступени прессования (со 180 до 125 и далее до 105 с) и второй (со 125 до 65 с). Напротив, были увеличены продолжительность третьей (диаграмма № 1) и чет-

вертой (диаграмма № 2) ступеней. Суммарная продолжительность прессования (τ_{Σ}) была сокращена на 1 мин: с 480 до 420 с. Удельное давление прессования по сравнению с традиционной диаграммой на первой ступени было увеличено с 1,70 до 1,90 МПа, на второй и третьей, напротив, было снижено: соответственно с 0,68 и 0,34 до 0,54 и 0,27 МПа.

Опытные диаграммы № 3 и № 4 (рис. 3), а также № 5 и № 6 были построены с учетом промежуточного снижения удельного давления до 0,00 МПа. Между собой они различались продолжительностью второй, третьей и четвертой ступеней. При этом общее время цикла прессования оставалось постоянным и на одну минуту меньше, чем у традиционной диаграммы: $\tau_{\Sigma} = 420$ с. Результаты испытаний ДСтП, изготовленных во время опытной промышленной выработки, приведены в табл. 2.

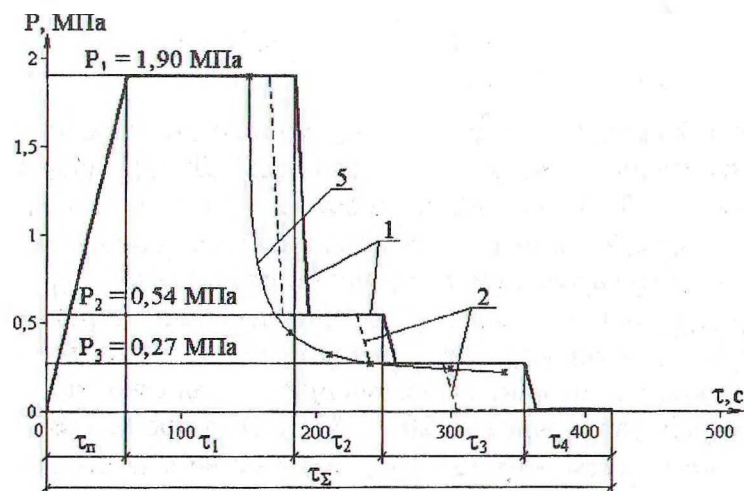


Рис. 2. Опытные диаграммы прессования ДСтП мебельного назначения: 1 – диаграмма № 1; 2 – диаграмма № 2; 5 – сопротивление стружечного брикета

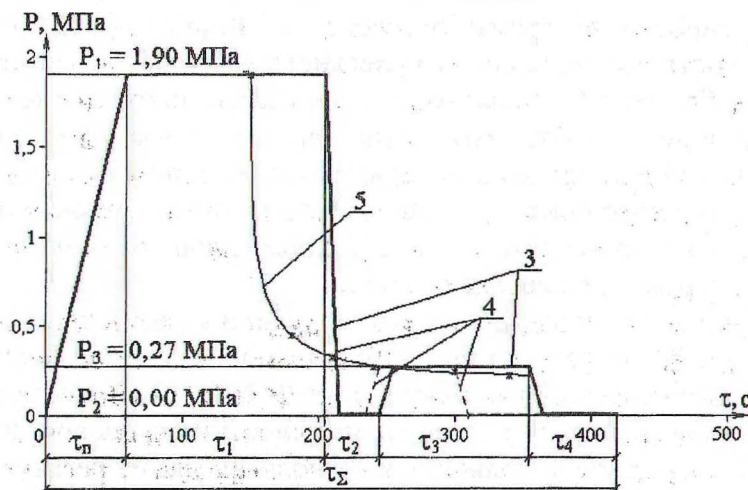


Рис. 3. Опытные диаграммы прессования ДСтП мебельного назначения: 3 – диаграмма № 3; 4 – диаграмма № 4; 5 – сопротивление стружечного брикета

Таблица 2

Результаты испытаний ДСтП

| Диаграмма прессования | Плотность, кг/м ³ | Предел прочности, МПа | | Разбухание по толщине, % | Влажность, % |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | | при изгибе | при раст. \perp пласти | | |
| Традиционная | 710 | 17,2 | 0,37 | 20,1 | 3,6 |
| Опытная № 1 | 690 | 21,9 | 0,33 | 18,8 | 4,4 |
| Опытная № 2 | 685 | 25,0 | 0,34 | 18,0 | 4,6 |
| Опытная № 3 | 675 | 20,3 | 0,42 | 17,0 | 4,1 |
| Опытная № 4 | 675 | 22,5 | 0,38 | 16,9 | 4,1 |
| Опытная № 5 | 730 | 23,5 | 0,42 | 16,7 | 4,2 |
| Опытная № 6 | 670 | 23,1 | 0,40 | 16,9 | 4,6 |

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что опытные диаграммы прессования позволяют улучшить физико-механические показатели ДСтП: предел прочности при изгибе увеличился на 18–37 %, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты – 10–13 %, разбухание плит по толщине уменьшилось на 6–15 %. Достигнуто сокращение продолжительности цикла прессования на 1 мин.

Аналогичные испытания были проведены для плит строительного назначения. Проверяемые во время выработки диаграммы прессования позволили улучшить физико-механические показатели плит по сравнению с традиционной диаграммой: предел прочности при изгибе увеличился на 20–31 %, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты – на 12–18 %, разбухание уменьшилось на 54–59 %. Повышение физико-механических показателей ДСтП достигнуто на фоне сокращения продолжительности цикла прессования. Снижение удельного давления на второй и третьей ступенях цикла прессования, а также промежуточный сброс удельного давления прессования до нуля не вызвали распрессовки стружечных брикетов.

Таким образом, промышленная выработка подтвердила возможность и целесообразность корректировки диаграмм прессования. Корректировка проводится путем: а) приведения в соответствие внешнего удельного давления прессования и сопротивления стружечного брикета; б) применением промежуточного снижения удельного давления прессования до нуля без размыкания нагревательных плит пресса. Результатом указанных изменений диаграммы прессования является облегчение удаления парогазовой смеси из стружечного брикета и, как следствие этого, сокращение цикла прессования. Кроме того, достигается уменьшение деформирующего воздействия на дистанционные планки и нагревательные плиты пресса.

На основании ранее проведенных исследований и результатов опытных промышленных выработок было разработано «Дополнение к технологическому регламенту производства древесностружечных плит в цехе ДСП ОАО «Витебскдрев», которое было утверждено руководством предприятия и принято к внедрению для серийного производства ДСтП. Указанное дополнение к технологическому регламенту изменяет технологический режим прессования плит. Признана новизна принятых к внедрению диаграмм прессования, которая состоит в следующем:

а) во время прессования ДСтП производится промежуточное снижение удельного давления прессования до нуля;

б) величина удельного давления прессования, а также закономерность его снижения установлены с учетом упругого сопротивления стружечного брикета.

Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения разработки в цехе ДСП ОАО «Витебскдрев» составил 233,844 млн. рублей. Эффект достигнут за счет сокращения цикла прессования и, как следствие этого, увеличения мощности цеха на 14 % (с 46 до 52 тыс. м³ в год).

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов О.Б., Анисов П.П., Разживин А.Е. Контроль горячего прессования в производстве древесностружечных плит. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1972.
2. Щедро Д.А. Исследование и разработка новых интенсифицированных режимов производства древесностружечных плит с построением оптимальных диаграмм прессования. Автореф. канд. дис. – Л., 1967.
3. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Исследование процесса прессования древесностружечных плит увеличенной толщины // Труды БГТУ. Сер. II. Лесн. и деревообр. пром-сть. – 1999. – Вып. VII. – С. 115–122.
4. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Исследования диаграммы прессования древесностружечных плит увеличенной толщины // Ресурсосберег. технологии в лесном хоз-ве, лесной и деревообр. пром-сти: Материалы Межд. науч.-техн. конф. – Мн.: БГТУ, 1999. – С. 277–279.
5. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Разработка диаграммы прессования древесностружечных плит увеличенной толщины // Труды БГТУ. Сер. II. Лесн. и деревообр. пром-сть. – 2000. – Вып. VIII. – С. 156–164.

УДК 674.093

Л.Ф. Донченко, доцент; Е.А. Бучнева, доцент;
Г.С. Вахранев, доцент

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ К ЛУЩЕНИЮ НА ФАНЕРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

The article on preparation wood raw material for shelling.

На фанерных предприятиях Республики Беларусь в качестве сырья в основном используется древесина березы и ольхи соответственно 60 и 32 % от общего объема. Остальное сырье составляет древесина осины и сосны. Спецификация сырья по сортам: I сорт – 32 %, II сорт – 53 %, пиловочник – 15 %; по диаметрам: 16–18 см – 17 %, 20–24 см – 55 %, свыше 24 см – 28 %. В сравнении с предыдущими годами наблюдается тенденция к увеличению поставок тонкомера и пиловочника, что ведет к росту расхода сырья на 1 м³ фанеры.

Сырье поступает на склад, оборудованный кранами ККС-10 и башенными кранами, а также продольными конвейерами. Хранение сырья осуществляют в плотных штабелях, недостатком которых является трудность укладки и разборки.

Тепловая обработка древесины используется для снижения усилий резания и улучшения качества резания при лущении чураков. Для древесины березы оптимальная температура прогрева лежит в пределах 20–40 °С. На фанерных предприятиях Республики Беларусь применяют мягкие режимы, при которых температура воды в бассейне