

Рис. 2. Осциллограммы затухания колебаний диска пилы № 1 (диаметр фланцев 200 мм) после прекращения действия силы  $P_n = 10$  Н.

а — 700 мин<sup>-1</sup>; б — 750; в — 800; г — 850 мин<sup>-1</sup>.

В проспектах фирма «Тенрю Соу» рекомендует рабочую частоту вращения пил 600 мин<sup>-1</sup>, что согласуется с результатами проведенных исследований. Полученные результаты близки также к рекомендациям ГОСТа 980—80, согласно которым при диаметре фланцев 300 мм максимально допустимая частота вращения пил толщиной 5,5 мм равна 700 мин<sup>-1</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Стахийев Ю. М. Резонансные колебания плоских дисковых пил.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1970, № 5, с. 80—84. [2]. Стахийев Ю. М. Устойчивость и колебания плоских круглых пил.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 296 с.

УДК 674.2.028

### СКЛЕИВАНИЕ ВЛАЖНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПО ДЛИНЕ

Ю. Н. КОНДРАТЬЕВ, Г. А. МОСКВИНА

Архангельский лесотехнический институт, Кареллесозэкспорт

Рациональное и комплексное использование древесины — одно из основных направлений в развитии мебельного производства, деревянного домостроения и клееных деревянных конструкций. При решении этих задач склеивание коротких пиломатериалов по длине на зубчатый шип, по некоторым исследованиям, позволяет увеличить полезный выход древесины на 8—10 %.

В настоящее время склеивание древесины достаточно хорошо изучено при влажности 3—14 %. Удовлетворительные результаты склеивания получены при влажности до точки насыщения волокна. Исследования по склеиванию древесины с влажностью выше точки насыщения волокна с последующей ее сушкой до эксплуатационной влажности систематически не проводили, поэтому они мало изучены.

Решение задач склеивания сырых пиломатериалов по длине может позволить на лесопильных заводах склеивать короткие пиломатериалы в плети, раскраивать эти плети на пиломатериалы заданной длины и формировать сушильные пакеты стандартных размеров для дальнейшей их сушки. Эта технология имеет следующие достоинства: 1) повышается производительность лесосушильных камер за счет полногабаритных штабелей пиломатериалов; 2) увеличивается полезный выход пиломатериалов за счет снижения торцовых трещин.

На первом этапе исследований ставили задачу экспериментальным путем определить зависимость прочности зубчатого клеевого соединения на статический изгиб от влажности древесины при склеивании.

Методика эксперимента предусматривала:

- раскрой сырой доски на три части;
- распиливание первой части доски пополам, зашиповку распиленных торцов и их склеивание;
- сушку всех трех частей доски в сушильной камере до 8—10 % влажности;
- после сушки распиливание второй части доски пополам, зашиповку распиленных торцов и их склеивание;
- кондиционирование всех трех частей в помещении;
- определение прочности всех трех частей доски на статический изгиб.

Из третьей части доски вырезали контрольные образцы.

Эксперимент проводили на Петрозаводском домостроительном комбинате и в лаборатории клееных материалов Архангельского лесотехнического института. Испытаниям подвергали склеенные на зубчатый шип образцы с длиной зубчатого шипа 32 и 10 мм.

Для получения образцов с длиной зубчатого шипа 32 мм в эксперименте использовали сосновые доски сечением  $50 \times 100$  мм, длиной 6 м и начальной влажностью 29—77 %. Зашиповку и склеивание осуществляли на линии сращивания пиломатериалов по длине, разработанной ЦНИМОДом. Для склеивания шипового соединения применяли клей на основе фенолорезорциноформальдегидной смолы ФРФ-50. Конструкция шипов соответствовала виду соединения В— $32 \times 8 \times 1$  по ГОСТу 19414—79 [2]. Образцы сушили в камерах проходного типа, и части досок располагались в стандартных штабелях.

Для получения образцов с длиной зубчатого шипа 10 мм использовали черновые заготовки из сосны размером  $40 \times 65 \times 1500$  мм и начальной влажностью 27—30 %. Для склеивания шипового соединения применяли клей на основе смолы МФ-17, модифицированной дисперсией ПВАД. Конструкция шипов соответствовала виду соединения В— $10 \times 3,5 \times 0,5$ .

Склеенные образцы испытывали на статический изгиб в соответствии с ГОСТом 15613.4—78 [1] на разрывной машине Р-5. Размеры образцов при испытании:  $30 \times 43 \times 750$  мм с длиной шипа 32 мм и  $15 \times 25 \times 350$  мм с длиной шипа 10 мм.

В испытании на статический изгиб использовали 30 образцов с длиной шипа 32 мм и 18 образцов с длиной шипа 10 мм.

Результаты эксперимента показали, что существует прямолинейная зависимость между влажностью древесины при склеивании и прочностью зубчатого клеевого соединения после сушки.

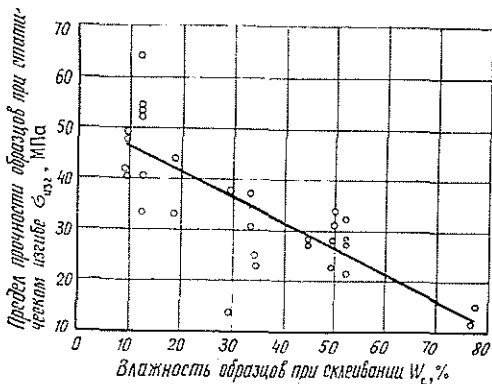


Рис. 1. Зависимость предела прочности от влажности склеенных образцов с длиной шипа 32 мм.

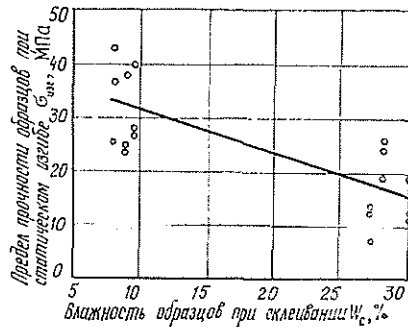


Рис. 2. Зависимость предела прочности от влажности склеенных образцов с длиной шипа 10 мм.

Коэффициент корреляции равен  $-0,783$  для образцов с длиной шипа 32 мм и  $-0,768$  для образцов с длиной шипа 10 мм, что говорит о тесной связи указанных факторов; уравнения регрессии соответственно имеют вид:

$$\sigma_{изг} = 50,4 - 0,49 W_c \quad (\text{рис. 1});$$

$$\sigma_{изг} = 39,5 - 0,80 W_c \quad (\text{рис. 2}).$$

Таким образом, полученные уравнения позволяют количественно определять зависимость прочности зубчатого клеевого соединения от влажности древесины при склеивании.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. ГОСТ 15613.4—78. Древесина клееная массивная. Методы определения предела прочности зубчатых клеевых соединений при статическом изгибе: Взамен ГОСТ 14349—68.— Введ. 01.01.85; Срок действия до 01.01.90. [2]. ГОСТ 19414—79. Древесина клееная массивная: Взамен ГОСТ 19414—74.— Введ. 01.01.81; Срок действия до 01.01.86.

УДК 674.093 : 684

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ КОРРЕКТИРОВКИ РАЗМЕРОВ МЕБЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

А. Х. ААРЕЛАЙД

Таллинское научно-производственное мебельное объединение  
«Стандарт»

Математическая модель составлена для разработки рекомендаций к проектным решениям корпусной мебели. В качестве критерия оптимальности принят максимум наполненности карт раскроя площадью деталей.

Предположим, что имеется план раскроя щитовых деталей для производства определенной серии комплектов корпусной мебели. В плане применяют  $n$  карт раскроя, каждая с интенсивностью применения  $m_j$  раз ( $j = 1, \dots, n$ ). В план включено  $p$  различных деталей, которые имеют  $l = 2p$  размеров. Предположим, что для раскроя взят однотипный раскройный материал и заготовки расположены в картах по типу решетки со сквозными резами. Число разных полос в картах обозначим через  $r$ .

Теперь сформулируем модель в виде задачи линейного программирования:

$$\text{максимизировать } CX \quad (1)$$

при ограничениях:

1) по максимальной длине полос

$$\sum_{j=z_{i1}}^{z_{is}} a_{ij}x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, r; \quad (2)$$

2) по пределам изменения размеров деталей

$$t_{i \min} \leq x_i \leq t_{i \max}, \quad i = 1, \dots, l; \quad (3)$$

3) учитывающих возможность сквозных резов

$$\sum_{j=z_{i1}}^{z_{ik}-1} a_{ij}x_j + a_{ix}x_{z_{ik}} + \sum_{j=z_{ik}+1}^{z_{is}} a_{ij}x_j \leq b_i; \quad (4)$$

$$k \in (z_{i1}, \dots, z_{is}), \quad i \in Q_h, \quad i_x \in Q_h, \quad h \in (1, \dots, 2n);$$

4) для сохранения правильности конструкции

$$x_i - \Delta d_{ij}x_j = d_i - \Delta d_{ij}d_j, \quad i \in (1, \dots, l), \quad j \in (1, \dots, l); \quad (5)$$

$$i \neq j, \quad \Delta d_{ij} \neq \emptyset;$$

5) конструктивно-функциональных для ограничения круга возможных проектных решений