

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

$$\sum_{j=1}^I e_{ij} x_j \leq f_i, \quad i = 1, \dots, g. \quad (6)$$

В формулах (1)—(6) обозначено:

- $X = (x_1, \dots, x_l)$  — вектор неизвестных; элемент  $x_i$  — искомый линейный размер детали;
- $C = (c_1, \dots, c_l)$  — вектор констант оценок наполненности карт;
- $a_{ij}$  — количество однотипных деталей, которые включены последовательно в полосу  $i$  по размеру  $j$ ;
- $b_i$  — ширина или длина материала, соответствующая  $i$ -той полосе, из которой вычтена по длине полосы ширина пропила, ширина базовых кромок и минимальные допуски на обработку детали;
- $z_{i1}, \dots, z_{is}$  — индексы разных размеров  $x$  по длине полосы  $i$ ;
- $Q_h$  —  $h$ -тый список индексов разных полос, которые располагаются в одной карте по определенному направлению (по ширине или длине листа);
- $d_i, d_j$  — начальные размеры деталей в плане раскроя соответственно  $x_i, x_j$ ;
- $\Delta d_{ij}$  — изменение  $x_i$  при конструктивном изменении  $x_j$  на условную величину (например, на 1 мм); получается на основе анализа конструкции;
- $t_{i \min}, t_{i \max}$  — минимальные и максимальные пределы размера  $x_i$  по технологическим и конструктивным ограничениям;
- $e_{ij}, f_i$  — коэффициенты по анализу функциональных и других требований на конкретный проект;
- $g$  — число уравнений (6), определяется исходя из конкретного проекта изделия.

Оценки наполненности карт определяем по формуле

$$c_i = d_i^* k_i, \quad (7)$$

где  $d_i^*$  — начальный размер детали в плане раскроя, который берут с детали перпендикулярно  $d_i$ ;

$k_i$  — суммарное число деталей размерами  $d_i, d_i^*$  в плане раскроя.

Данная модель аналогична модели решения общеизвестной задачи о ранце по методу Гилмора и Гомори, но вместо структуры карт раскроя здесь оптимизируют размеры деталей.

Для реализации модели на ЭВМ был использован симплекс-метод Гисена\*, который использует и двойственный симплекс-метод. Опыты показали хорошую работоспособность модели. Увеличение полезного выхода при поиске оптимальных вариантов каркасов составило до 9 % по изделиям. Модель применяют в условиях отраслевой системы унификации «Мебель корпусная». Отметим, что во многих случаях достаточно применять только ограничения 2, 3, 5, что упростит подготовку данных.

При применении модели надо учитывать различные требования к конкретному проекту, в том числе художественные требования, которые в общем случае не формализуемы. Поэтому часто необходимо повторять цикл расчетов несколько раз с промежуточным изменением исходных параметров до получения удовлетворительного результата. Модель может найти применение и в других отраслях промышленности.

УДК 630\*867

## ИНГИБИРУЮЩАЯ И ВОССТАНАВЛИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ СМОЛ И МАСЕЛ

Ю. Л. ЮРЬЕВ, М. В. НИКИФОРОВА

Уральский лесотехнический институт

Ингибирующая способность — одно из важных технических свойств древесных смол и масел. Ее можно определить различными способами. Мы применяли методику, разработанную в ЦНИЛХИ\*\*.

\* Giesen G. Die kombinierte Simplex-Methode.— Unternehmensforschung, 1961, В. 5, 3, S. 132—139.

\*\* Химико-технический контроль лесохимических производств/ Л. В. Гордон, А. М. Чашин, Б. А. Радбиль и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1978, с. 195.