

# Электронный архив УГЛТУ

При определении плотности ДСтП на предприятии I возможен следующий разброс средних арифметических значений для вероятности 0,95:

$$\bar{\rho}' \pm \epsilon = 621 \pm 1,96 \frac{21}{\sqrt{188}} = 621 \pm 3 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

Поэтому плотность изготавливаемых ДСтП на предприятии может быть понижена со значения 698 до значения 624 кг/м<sup>3</sup> и при этом с вероятностью 0,95 прочность плит при изгибе не будет ниже 16 МПа. Проверочные расчеты остальных показателей физико-механических свойств ДСтП при их плотности 624 кг/м<sup>3</sup> показывают следующее:

$$\bar{\sigma}'_p = \bar{\sigma}_p + 0,00051 (\bar{\rho}' - \bar{\rho}) = 0,82 + 0,00051 (624 - 698) = 0,78 \text{ МПа};$$

$$\bar{S}'_{24} = \bar{S}_{24} - 0,02 (\bar{\rho}' - \bar{\rho}) = 15,7 - 0,02 (624 - 698) = 17,2\% .$$

Полученные расчетные данные показывают возможность на предприятии I снижения плотности ДСтП без ущерба для их качества с 698 до 624 кг/м<sup>3</sup> и уменьшения расхода на 10,6% древесного сырья и КФС при изготовлении плит.

Аналогичные расчеты были выполнены и для других предприятий, которые показали, что для предприятия II в 1994 г. плотность ДСтП могла быть понижена также до 624 кг/м<sup>3</sup> с экономией основного сырья около 13%. Для предприятия III в 1994 г. резерва в снижении плотности не имелось.

Таким образом, на некоторых отечественных предприятиях изготавливаются ДСтП с необоснованно высокими значениями плотности плит, что ведет к повышению себестоимости и материалоемкости этих производств.

УДК 674.817

*Н.М.Мухин, В.Г.Дедюхин, О.Б.Фролова,  
В.Г.Щеткин, В.З.Баянов*  
(Уральская государственная лесотехническая академия, ГП "Уралтрансмаш")

## О ПРИМЕНЕНИИ РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЯ ПРЕССОВАНИЯ МЛП

*Проведена проверка расчетно-экспериментального метода определения усилия прессования, учитывающего пластично-вязкостные свойства пресс-масс.*

На практике усилие прессования определяется как произведение давления прессования на площадь проекции изделия или

загрузочной камеры пресс-формы. Фактически усилие затрачивается не только на уплотнение пресс-материала, но и на преодоление сопротивления течению массы в зазор между пуансоном и матрицей (в конечный момент формования зазор равен толщине изделия) и оно должно зависеть от величины зазора, площади контакта пресс-массы с разогретыми поверхностями пресс-формы и вязкости (сопротивления сдвигу) материала.

В [1] разработан расчетно-экспериментальный метод определения усилия прессования, учитывающий вязкостные свойства реактопластов, сложность изделий. При опытных запрессовках пресс-материала двух партий, отличающихся по показателям минимального давления прессования  $p_m$  и предела текучести (показателя сопротивления сдвигу)  $\tau_0$ , измеряют усилие, необходимое для качественного оформления изделия.

Показатель сопротивления сдвигу, предел текучести пресс-материалов определяют или пластометрическим методом, или рассчитывают на основании параметров прессования образца при определении текучести между плоскопараллельными плитами [1] (метод определения текучести МДП по ГОСТ 11368-79). Получают систему уравнения:

$$\begin{aligned} F_1 &= A p_m(1) + B \tau_0(1); \\ F_2 &= A p_m(2) + B \tau_0(2), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $F_1$  и  $F_2$  – усилия прессования;  $p_m(1)$  и  $p_m(2)$ ,  $\tau_0(1)$  и  $\tau_0(2)$  – значения минимальных давления и пределов текучести для партий пресс-материала 1 и 2.

Решая полученные уравнения, находят неизвестные коэффициенты  $A$  и  $B$ , зависящие от геометрии изделия и поверхности пресс-формы.

В работе проведена экспериментальная проверка применения данного метода определения усилия прессования мебельного штенгодержателя в опытной съемной пресс-форме четырех партий пресс-масс на основе древесного опила, фенолоформальдегидного (лак ЛБС-4) и карбамидоформальдегидного (КФ-0) олигомеров, отличающихся пределом текучести. Состав и свойства пресс-масс представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав и свойства пресс-масс

Номер партии пресс-масс	Марка связующего	Содержание олигомера, %	Фракционный состав опила, мм	Текучесть по диску, мм	Предел текучести, МПа	Водопоглощение, %	Предел прочности при изгибе, МПа
1	ЛБС-4	25	0,7-5,0	77,5	2,28	2,55	82,8
2		18		69,5	3,68	6,70	70,8
3	КФ-0	26	2,5-5,0	96,2	0,84	21,2	39,5
4		18		78,5	2,10	28,0	33,0

Пресс-массы изготовлены без отвердителей.

Параметром оптимизации при определении усилия прессования в зависимости от предела текучести материала была выбрана плотность, которую определяли на штангодержателях методом гидростатического взвешивания.

В табл. 2 приведены результаты опытной проверки зависимости плотности штангодержателей от давления прессования, рассматриваемое в этом случае как усилие прессования, приходящееся на единицу площади горизонтальной проекции загрузочной камеры пресс-формы.

Таблица 2

Зависимость плотности штангодержателей  
 $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, от давления прессования

Номер партии	Предел текучести, МПа	Давление прессования, МПа					
		20	35	40	50	65	80
1	2,28	-	1370	-	1372	1370	1380
2	3,68	-	1290	-	1346	1358	1368
3	0,84	1300	-	1300	-	-	-
4	2,10	1272	-	1292	-	-	-

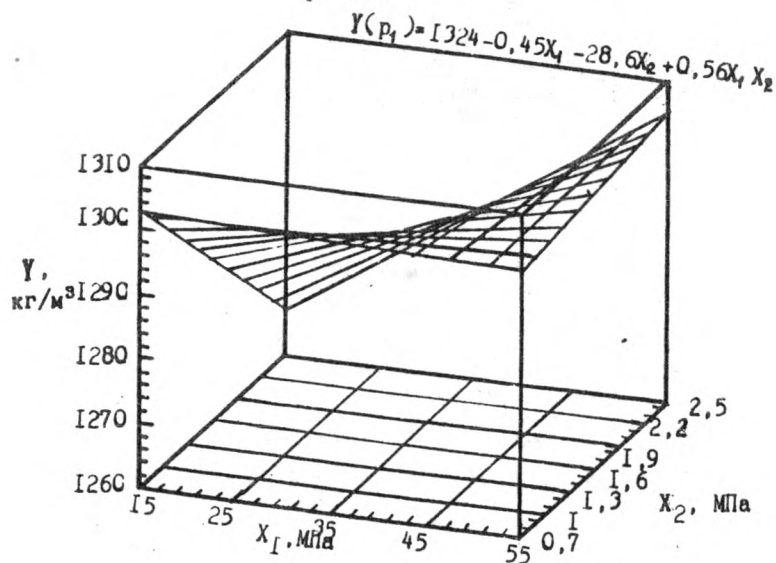
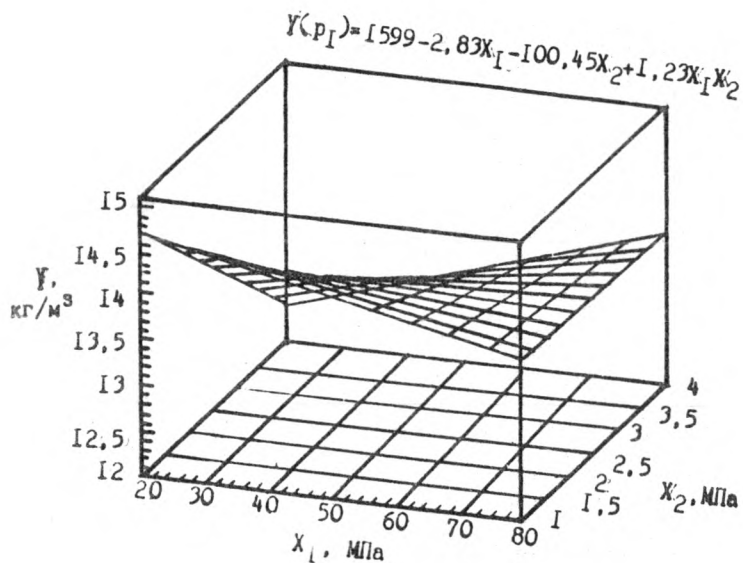
Используя полученные данные, при помощи двухфакторного планирования эксперимента выявлена экспериментально-статистическая зависимость плотности ( $\rho$ ) от давления прессования ( $X_1$ ) и предела текучести ( $X_2$ ). Методом регрессионного анализа на ПЭВМ получены следующие уравнения регрессий (при натуральных значениях переменных  $X_1$  и  $X_2$ ) для пресс-масс на основе двух видов связующих:

ЛБС-4  
КФ-0

$$Y(\rho) = 1599 - 2,83X_1 - 100,45X_2 + 1,23X_1X_2; \quad (2)$$

$$Y(\rho) = 1324 - 0,45X_1 - 28,60X_2 + 0,56X_1X_2.$$

Сравнение линейных коэффициентов при  $X_1$  и  $X_2$  уравнений (2) показывает, что влияние предела текучести пресс-массы на плотность изделий более существенно, чем давления прессования (коэффициенты  $b_2$  больше  $b_1$  соответственно в 35 и 64 раза). На рисунке представлены графические зависимости плотности от  $\rho$  и  $T_0$  (получены на ПЭВМ с применением пакета прикладных программ STATGRAPHICS), которые показывают, что форма поверхностей



Зависимость плотности от давления прессования и предела текучести

Функций откликов для двух видов пресс-композиций одинаковая. Анализ экспериментальных данных (табл. 2) и графических зависимостей подтверждает общепринятое представление о влиянии давления прессования на плотность пресс-изделий из реактопластов [2]. Увеличение давления выше определенного значения  $\rho_{ж}$ , принятого за минимальное, не приводит к повышению текучести пресс-материала.

Приведенные выше результаты эксперимента были использованы для расчета коэффициента  $B$  в уравнениях (1), а также величин  $\rho_{ж(1)}$  и  $\rho_{ж(2)}$ ,  $F_1$  и  $F_2$  пресс-масс 1 и 2, 3 и 4. С этой целью на основе уравнений (1) составлена следующая система уравнений:

$$\begin{aligned} F_1 &= A\rho_{ж(1)} + B\tau_{0(1)}; \\ F_2 &= A\rho_{ж(2)} + B\tau_{0(2)}; \\ \rho_{ж(1)} &= F_1/A + \tau_{0(1)}/\tau_{0(2)} [\rho_{ж(2)} - F_2/A]; \\ \rho_{ж(2)} &= F_2/A + \tau_{0(2)}/\tau_{0(1)} [\rho_{ж(1)} - F_1/A]; \\ B &= [\rho_{ж(1)}F_2 - \rho_{ж(2)}F_1] / [\rho_{ж(1)}\tau_{0(2)} - \rho_{ж(2)}\tau_{0(1)}]. \end{aligned} \quad (3)$$

За величину коэффициента  $A$  принята площадь горизонтальной проекции загрузочной камеры пресс-формы. Рассчитаны значения коэффициента  $B$ , определяемых величин  $\rho_{ж}$  и  $F$  (на ПЭВМ с применением пакета прикладных программ EUREKA) при прессовании исследуемых партий пресс-масс для съемной двухгнездной пресс-формы штангодержателя и стационарных семигнездных форм, установленных на прессах мощностью 1600 кН (штангодержатель, пресс-массы 3 и 4) и 2500 кН (дверная ручка, пресс-массы 1 и 2) на ПП "Уралтрансмаш" (табл. 3).

Таблица 3

Расчетные значения параметров прессования

Номер партии	$A \cdot 10^4, \text{ м}^2$		$B \cdot 10^4, \text{ м}^2$		$\rho_{ж}, \text{ МПа}$		$F, \text{ кН}$	
	2-гнезд	7-гнезд	2-гнезд	7-гнезд	2-гнезд	7-гнезд	2-гнезд	7-гнезд
1	55	367	220	1309	26,8	28,7	198	1352
2	55	367	220	1309	50,0	51,1	356	2358
3	55	177	224	600	600	20,0	112	1359
4	55	177	224	600	37,1	33,1	212	600

Прессование штангодержателей и дверных ручек в промышленных условиях на основании расчетных параметров показало воз-

возможность применения расчетно-экспериментального метода определения усилия прессования изделий повышенной сложности из МДЛ.

## Литература

1. Ставров В. П., Дедюкин В. Г., Соколов А. Д. Технологические испытания реактопластов. - М.: Химия, 1981. - 248 с.
2. Дедюкин В. Г., Ставров В. П. Прессованные стеклопластики. - М.: Химия, 1976. - 272 с.

УДК 674.817-41:66.01

*А. Г. Кузнецов, А. А. Багаев, В. П. Ефимов*  
(С.-Петербургская лесотехническая академия)

## ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТОГО КОВРА ИЗ МАССЫ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

*Изучались компрессионно-декомпрессионные характеристики древесноволокнистого ковра, полученного из массы высокой концентрации, а также влияние добавок различных поверхностно-активных веществ на степень обезвоживания ковра при холодной подпрессовке, соответствующей давлениям нагрузки на отдельных участках отливной машины.*

Одним из основных недостатков длинносеточных отливных машин в производстве древесноволокнистых плит мокрым способом являются большие габаритные размеры отливной машины вследствие медленного удаления воды из древесноволокнистого ковра (ДВК). Кроме того, одним из регламентируемых параметров волокнистого ковра после прессовой части отливной машины считается влажность ДВК, которая находится в пределах 69...75% [1]. Значительное отклонение от этой величины в какую-либо сторону приводит к нарушению цикла прессования. Увеличение линейного давления на мокрых валах отливной машины с целью интенсификации процесса обезвоживания может привести к резкому нарастанию порового давления в ковре и, как следствие, к его раздавливанию и разрушению [2]. Вследствие этих причин регулировать скорость обезвоживания ДВК весьма сложно.

Увеличение концентрации древесноволокнистой массы с целью сокращения времени обезвоживания древесноволокнистого ковра за счет уменьшения объема жидкой фазы приводит к снижению коэффициента фильтрации древесноволокнистой массы [3], в результате чего возникают трудности с обезвоживанием ковра под давлением на прессовой части отливной машины.

При исследовании компрессионно-декомпрессионных свойств волокнистого ковра был смоделирован процесс формирования ков-