

Полученная формула (7) отличается от [1]. Выполненные расчеты подтверждают, что она дает результаты, согласующиеся с практикой. Имеющаяся формула [1] неприменима для определения толщины шины при гнутье цельной древесины. Согласно расчетам по этой формуле для заготовок толщиной  $h = 40 - 50$  мм и более толщина шины получается  $S =$  от 3 до 7 мм. Шины таких толщин исползованы быть не могут — они негибкие и слишком тяжелые.

Расчет толщины шины по формуле (7) может быть произведен с учетом физико-механических свойств древесных пород и их упруго-пластического состояния.

Сечение шины рекомендуется проверять на растяжение во избежание ее разрыва в процессе работы на гнутах станках — полуавтоматах.

Для ускорения расчетов разработан график (рис. 2).

#### Л и т е р а т у р а

1. Кротов Е.Г., Фишер Б.Р. Гнутье мебельных деталей. М.-Л., 1933. 2. Тимошенко С.П. Сборник задач по сопротивлению материалов. М. - Л., 1931. 3. Леонтьев И.И., Абухов Л.Г. Производство гнутой мебели. М.-Л., 1954. 4. Белянкин Ф.П. Пластические деформации дерева при изгибе. М., 1936.

УДК 674 - 52

П.В. Ползик, канд. техн. наук,  
А.А. Ларионов, канд. техн. наук,  
Б.В. Гринберг, канд. техн. наук,  
А.Я. Напалков, Г.Г. Баранов, В.Б. Желтиков

#### ОЦЕНКА УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Уровень механизации и автоматизации непосредственно связан с производительностью труда и качеством продукции. Предлагаемая методика предусматривает производить оценку уровня механизации и автоматизации по следующим трем показателям:  $K_M$  — коэффициент механизации труда;  $K_{Ma}$  — коэффициент механизации и автоматизации оборудования;  $S_M$  — степень охвата рабочих механизированным трудом.

Для определения коэффициента механизации труда ( $K_M$ ) необходимо произвести хронометраж рабочего дня каждой про-

фессии с разделением времени механизированного труда  $T_M$  и времени ручного труда  $T_P$ .

Время механизированного труда  $T_M$  включает в себя не только время непосредственного участия человека в технологическом процессе (обработка деталей на станке и пр.), но и наблюдения за действием машин и механизмов. Время ручного труда  $T_P$  не включает в себя время на управление машинами и механизмами и наблюдения за ними, а включает лишь время на обслуживание машин и механизмов, например на загрузку и выгрузку вручную. По данным хронометража определяется коэффициент механизации труда

$$K_M = \frac{T_M}{T_M + T_P}$$

Определив коэффициент  $K_M$  для каждой профессии, вычисляют его для участка, цеха, предприятия в целом по формуле

$$K_{МЦ} = \frac{\sum K_{Mi} \cdot n_i}{\sum n}$$

где  $n_i$  - количество рабочих данной профессии;  $\sum n$  - полное число рабочих всех профессий данного участка, цеха.

Результаты хронометража и расчетов сводятся в табл. 1.

Первая графа заполняется по сведениям отдела труда и зарплаты в алфавитном порядке (по форме № 2-Д0).

Таблица 1

Профессия		Количество рабочих		Вид труда					$K_M = \frac{T_M}{T_M + T_P}$
наименование	шифр по форме № 2-Д0	в первую смену	всего	автоматизированный	механизированный	ручной при машинах и механизмах	ручной при машинах и механизмах	ручной по наладке и ремонту	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прессовщик узкоплиточного пресса	2235	15	27		x				0,8
Токарь по металлу	2250-2	1	1		x				0,7

В графах 5 - 9 делается отметка принадлежности данной профессии к тому или иному виду труда в зависимости от значения  $K_M$  (возможно несовпадение шифра профессии с определяемым в табл. 1 видом труда).

Эти данные позволяют классифицировать персонал каждого производственного подразделения по категориям, установленным статистической отчетностью (рабочие, выполняющие работу на автоматах и автоматизированных установках  $P_a$ ; то же - механизированным способом при помощи машин, станков и механизмов  $P_M$ ; то же - вручную при машинах и механизмах  $P_{EM}$ ; то же - вручную не при машинах и механизмах  $P_r$  и рабочие по наладке и ремонту машин  $P_{pp}$ ). Отсюда определяется степень охвата рабочих механизированным трудом

$$C_M = \frac{P_a + P_M}{P_a + P_M + P_{PM} + P_r + P_{pp}} 100\%.$$

Коэффициент механизации и автоматизации оборудованности определяется по формуле

$$K_{ma} = \frac{\sum a}{\sum a_{max}},$$

где  $\sum a$  - сумма баллов, присваиваемых каждому виду оборудования по совокупности признаков, характеризующих степень его механизации и автоматизации;  $\sum a_{max}$  - максимально возможная сумма баллов для данного вида оборудования.

Все оборудование разбивается на отдельные группы в зависимости от его назначения, степени сложности и технического совершенства. Для каждой группы оборудования определяется максимально возможная сумма баллов по совокупности признаков механизации и автоматизации, перечисленных в табл. 2.

Названные признаки (гр. 4 - 13) характеризуют механизацию и автоматизацию определенных операций, элементов, узлов и оборудования в целом.

При этом автоматизированный цикл - это две или более взаимосвязанные между собой операции, выполняемые без непосредственного участия человека (автоматический цикл шлифовальных станков, спичечной сортировальной машины и т.п.) Автоматизированный процесс - это два или несколько циклов, связанных между собой единым технологическим процессом и выполняемых без непосредственного участия человека (линия отлива ковра ДВП).

Таблица 2

Наименование оборудования, тип, марка, краткая техническая характеристика	Год изготовления	Количество	Признаки механизации и автоматизации										$K_{ма} = \frac{\sum a}{\sum a_{max}}$	
			механи- зирова- но глав- ное движение	механи- зирова- на за- грузка	механи- зирова- на по- дача	меха- низи- рова- но уда- ление отхо- дов	меха- низи- рова- на меж- опе- рации транс- порти- ровка	меха- низи- рова- на выгруз- ка	меха- низи- рова- ны по- гру- зочно- раз- гру- зоч- ные рабо- ты и скла- диро- вание	авто- мати- зиро- вана опе- рация	авто- мати- зиро- ван шкл	авто- мати- зиро- ван процесс		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Станок круг- лопильный ЦА-2	1967	1	X		x	x								0,428
Конвейер ленточный КЛ-7	1966	1	x	x					x					0,75

Каждый из перечисленных признаков оценивается в один балл. Количество и наименование признаков по мере усложнения и совершенствования оборудования могут меняться и уточняться (например, один раз в пять лет).

Анализ оборудования деревообрабатывающих предприятий позволил произвести следующую его классификацию в зависимости от суммы признаков механизации и автоматизации, определяющей максимально возможное число баллов на современном уровне развития техники.

Автоматические линии - все десять, признаков,  $\Sigma a_{\max} = 10$  баллов.

Автоматы, полуавтоматы, станки - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 7$  баллов.

Дробилки, мельницы, рубительные машины - 1, 2, 6, 8, 9-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 5$  баллов.

Сушиллки, прессы с подогревом - 1, 2, 3, 6, 8, 9-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 6$  баллов.

Прочее технологическое оборудование, не вошедшее в первые четыре группы, оценивается индивидуально в каждом отдельном случае.

Транспортеры (ленточные, цепные и пр.) - 1, 2, 6, 8-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 4$  балла.

Подъемно-транспортное оборудование (краны, тельферы, кран-балки, лифты) - 1, 2, 5, 6, 8-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 5$  баллов.

Вентиляторы, насосы, компрессоры - 1, 8-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 2$  балла.

Транспортные средства (автомобили, тракторы, погрузчики, автолесовозы, электрические кары) - 1, 2, 6-й признаки,  $\Sigma a_{\max} = 3$  балла.

Вспомогательное оборудование (сварочные аппараты и пр.) оценивается индивидуально в каждом отдельном случае.

Этот перечень групп может уточняться непосредственно на предприятии при его обследовании.

Сложное оборудование, имеющее несколько главных движений (сушиллки, прессы, котельные агрегаты), обследуется по каждому главному движению и общая сумма баллов может превышать 10.

Для определения коэффициента механизации и автоматизации того или иного типа оборудования достаточно вычислить отно-

шение суммы признаков  $\sum a$ , присущих данному типу, к  $\sum a$  взятой из классификации оборудования для данной группы.  $\max$

Коэффициент механизации и автоматизации оборудования участка, отделения, цеха и предприятия в целом определяется по формуле

$$K_{\text{м.а.ц.}} = \frac{\sum K_{\text{маи}} n_i}{\sum n}$$

где  $n_i$  - количество однотипного оборудования;  $\sum n$  - полное число оборудования.

Резюме. Оценка уровня механизации и автоматизации оборудования позволяет выделить процессы с низким уровнем механизации и автоматизации. Полученные данные позволяют обоснованно составлять планы переоснащения предприятий или проектирование и изготовление специального оборудования.

Первоначально составленные оценки уровня механизации и автоматизации не требуют ежегодного проведения обследования, достаточно лишь их корректировка по мере изменения состава оборудования.

Результаты обследования по данной методике могут быть использованы для составления статистической отчетности, для корректировки классификации профессий по видам труда. Для обработки полученных результатов возможно применение ЭВМ.

По описанной методике произведено определение уровня механизации и автоматизации деревообрабатывающих предприятий Минлеспрома БССР. Предлагаемая методика весьма проста и обеспечивает достоверные результаты.