

А
Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

6379
41

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

507/11

И з в е с т и я л е с о т е х н и ч е с к о й а к а д е м и и

БИБЛИОТЕКА
МОСКОВСКОГО
Лесотехнологического
ИНСТИТУТА
ш. № 2406

№ 3 (41)

48

M i t t e i l u n g e n
d e r F o r s t t e c h n i s c h e n
A k a d e m i e

Г О С Л Е С Т Е Х И З Д А Т
Л Е Н И Н Г Р А Д

1933

А

630 26
115 28

Ä

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
ДЕШЕВОЙ М. А. проф.— Теория резания древесины _____	3
ШАПИРО Дж. Ф. проф.— Установление сортимента сырья для распиловки в зависимости от целевого назначения пилопродукции под углом зрения сведения до минимума размеров его по длине и диаметру _____	132
ПОМЕРАНСКИЙ А. Н. инж.— Определение теплотворной способности отходов лесосечной древесины _____	193
Библиография _____	198

I N H A L T S V E R Z E I C H I S S

	Seite
DESCHEVOJ M. A. Prof.— Die Theorie des Holzschneidens _____	125
SCHAPIRO John. Prof.— Feststellung des erforderlichen Rundholzsortiments unter Berücksichtigung der Bestimmung des Schnittmaterials und in Anbetracht der Erzielung minimaler Längen und Durchmesser der Bloche _____	191
POMERANSKY A. N. Dipl.-Ing.— Heizwertbestimmung der Holzabfälle aus Waldschlägen _____	197

C O N T E N T S

	Page.
DESHEVOY M. A. Prof.— The theory of wood cutting _____	128
SHAPIRO John. Prof.— Fixing the specification of logs to be sawn in accordance with the destination of lumber, from the standpoint of reducing to the minimum its length and diameter _____	192
POMERANSKY A. N. Eng.— Heating value determination of logging wastes _____	197

Ä

ТЕОРИЯ РЕЗАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ. ¹

СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВОПРОСА

В задачу теории резания входит всестороннее освещение явлений, сопровождающих процесс резания, надлежащая оценка связанных с ним факторов и вывод аналитических зависимостей между характеризующими его величинами, зависимостей, позволяющих в каждом частном случае оценить с возможно большим приближением к действительности величины усилий, развиваемых при резании, и количество затрачиваемой на него энергии.

В настоящее время при оценке указанных факторов пользуются формулами, данными Фишером ² и несколько переработанными Денфером, ³ формулами, полученными на основании результатов опытов, произведенных над резанием различных пород Гартигом. Исходным положением в этих формулах является предположение, что усилие резания пропорционально площади поперечного сечения снимаемой резцом стружки, а расход энергии пропорционален объему превращенного резцом в стружку за данный промежуток времени материала. Это же предположение базируется на рассуждениях, аналогичных тем, которые приведены в достаточной подробности в книге „Технология дерева“ В. А. Малышева и А. П. Гавриленко, 1904 г., и которые обоснованы на данных опытов над резанием древесины, произведенных в 1870 г. проф. И. Тиме. ⁴

Эти опыты, однако, далеко несовершенны. Во-первых, опыты Тиме производились в сущности только с резцами, у которых $\angle \beta = 45^\circ$ или был близок к нему, отчего если они и могут быть использованы, то только для аналогичных случаев. Затем, если еще и можно при резании в торец мириться с пропорциональностью срезающего элемент стружки усилия площади поперечного сечения стружки, то логически это совершенно не обосновывается для случаев резания продольного и поперечного. Дальше, если остановиться на влиянии в процессе резания угла β , а оно несомненно, то, имея в виду, что усилие резания принимается пропорциональным $\text{tg} \beta$, пришлось бы признать, что при $\beta = 90^\circ$ это усилие

¹ Настоящий очерк является главой из работы автора по механической технологии дерева, печатаемой издательством *Кубуч* в Ленинграде.

² Hermann Fischer, Die Werkzeugmaschinen, II Band. Die Holzbearbeitungsmaschinen. 1901. Berlin.

³ Денфер, Машины для обработки дерева. Рига, 1905 и 1907 гг.

⁴ Сопrotивление металлов и дерева резанию. И. Тиме, С.-Петербург, 1870 г.

становится бесконечно большим, что является явной нелепостью; в инструментах же резцы с такими углами и даже большими 90° встречаются (напр. в некоторых фрезах, а также в пилах продольных — при боковых кромках зубцов и в пилах поперечных — при коротких кромках) и работают при наличии не чрезмерных, а нормальных усилий; вероятно также предположение, что давление передней грани резца на стружку распределено равномерно по соприкасающейся с древесиной площадке этой грани, как то отмечено, напр., у В. А. Малышева и А. П. Гавриленко, и не отвечает действительности предположение проф. Тиме, что усилие резания возрастает пропорционально величине внедрения резца в толщу древесины. Наконец, в процессе резания мы имеем ряд побочных влияний, которые аналитически нигде никак не оценены. Этот пробел желательно восполнить и дать если и не исчерпывающее разрешение вопроса, в смысле полного согласования теории с практикой, то хотя бы наметить более правильный путь для его исследования. Попытка осуществить это и сделана в последующем.

КОЭФФИЦИЕНТЫ КРЕПОСТИ ДРЕВОСИНЫ

Так как основным сопротивлением, которое приходится преодолевать резцу в процессе резания, является сопротивление элементов древесины разрушению в том или ином направлении, то эти сопротивления, характеризующиеся величиной коэффициентов крепости, и должны быть положены в основу при исследовании. Твердых норм для указанных коэффициентов нет. Данные различных исследователей колеблются в весьма широких пределах, и потому приходится воспользоваться некоторыми средними значениями коэффициентов крепости. В наиболее компактном и полном виде эти коэффициенты даны Ф. Voigt'ом в его статье „Die Holzbearbeitungsmaschinen“, которыми мы поэтому в дальнейшем и будем пользоваться.

Обозначим через:

- $K_{сж \parallel}$ — коэффициент крепости древесины на сжатие вдоль волокон.
- $K_{сж \perp}$ — коэффициент крепости древесины на сжатие (смятие) в направлении, перпендикулярном к волокнам.
- $K_{ск \parallel}$ — коэффициент скалывания древесины вдоль волокон, т. е. в направлении, им параллельном (продольное скалывание).
- $K_{ск \perp}$ — коэффициент скалывания древесины в направлении, перпендикулярном к волокнам (скалывание в торец).
- $K_{ск \#}$ — коэффициент скалывания древесины в плоскости волокон, в направлении, к ним перпендикулярном (поперечное скалывание).
- $K_{рс \parallel}$ — коэффициент крепости древесины на растяжение силой, направленной вдоль волокон.
- $K_{рс \perp}$ — коэффициент крепости древесины на растяжение силой, направленной перпендикулярно к волокнам.

Все коэффициенты выражены в $кг/мм^2$ и приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Породы	$K_{сж \parallel}$	$K_{сж \perp}$	$K_{ск \parallel}$	$K_{ск \perp}$	$K_{ск \#}$	$K_{рс \parallel}$	$K_{рс \perp}$
Ель	3,9	0,36	0,49	2,73	0,63	10,3	0,45
Пихта	2,5	0,55	0,36	2,19	0,67	7,5	0,5
Сосна	2,8	0,5	0,37	2,1	0,61	7,9	0,5
Лиственница	3	0,5	0,43	2,47	0,72	9	0,7
Красный бук	4,25	1,32	0,84	2,9	0,85	13,45	1,2
Дуб	4,09	1,65	0,59	2,7	0,75	9,45	0,95
Ясень	4,76	1,24	0,8	3,45	1,23	12,59	1,0
Акация	7,7	1,86	0,7	3,0	1,08	11,1	1,0
Орех	6,38	2,1	1,27	5,46	1,98	20,2	1,3

Приведенные в таблице 1 значения относятся к сухому дереву. Для древесины с различным содержанием влажности вводится поправочный коэффициент m , доставляемый таблицей 2.

Таблица 2.

- $m = 0,48$ до $0,6$ для сплавного леса,
- $m = 0,6$ до $0,75$ для свежесрубленного дерева,
- $m = 0,72$ до $0,95$ для полусухого дерева,
- $m = 0,85$ до $1,05$ для воздушно сухого дерева,
- $m = 0,95$ до $1,15$ для совершенно сухого дерева.

Значениями $K_{рс \perp}$ таблица 1 дополнена нами; они взяты, как средние, из имеющихся различных опытных данных.

Значения коэффициентов крепости мы находим еще у I. H. Flat-scher'a в его книге „Handbuch des Sägebetriebes“, 1929 г. Эти коэффициенты в $кг/мм^2$ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3.

Породы	$K_{из \perp}$	$K_{сж \parallel}$	$K_{сж \perp}$	$K_{ск \parallel}$	$K_{ск \perp}$	$K_{рс \parallel}$	$K_{рс \perp}$
Пихта	5,00	3,17	0,35	0,52	2,62	8,50	1,30
Ель	5,60	2,57	0,53	0,55	2,40	6,80	1,25
Сосна	6,00	2,80	0,48	0,53	2,35	6,80	1,35
Лиственница	6,00	3,00	0,48	0,69	2,59	8,40	1,48
Красный бук	6,50	3,72	1,27	0,85	2,85	9,00	1,50
Дуб	6,00	3,77	1,50	1,10	2,85	9,10	1,50
Ясень	6,70	4,10	1,19	1,14	2,23	9,50	1,66

Таблица 4.

- $m = 0,54$ для сплавного леса,
- $m = 0,67$ для свежесрубленного дерева,
- $m = 0,83$ для полусухого дерева,
- $m = 1,00$ для воздушно сухого дерева,
- $m = 1,05$ для искусственно высушенного дерева.

В таблице 3 через $K_{из \perp}$ обозначен коэффициент крепости при изгибе силою, перпендикулярною к направлению волокон древесины. Как видно, таблицы 1 и 3, а также 2 и 4 дают разные значения для одних и тех же пород, и большая разница имеет место для $K_{рс \perp}$.