

А  
НАРКОМЛЕС  
Центральный научно-исследовательский институт древесины

68493

А-843

Г. Э. АРНШТЕЙН и Л. И. ПАШЕВСКИЙ

636.37

А-843

ПУЧКОВАЯ СПЛОТКА  
И СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЮ  
ПУЧКОВЫХ ПЛОТОВ

17/1/57  
20/1/57  
Чуб.

(Результаты лабораторных исследований)

55465

8



Государственное лесное техническое издательство  
Москва—1932—Ленинград.

А

## ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	Стр. 3
II. Исследования по сплотке бревен в пучки	4
1. Лабораторные исследования	—
2. Расчет усилий в увязочных материалах	10
3. Осадка пучков	12
III. Исследования сопротивления движению плотов, формируемых из пучков	14
IV. Общее заключение	19

## I. ВВЕДЕНИЕ

Механизация сплотки наиболее просто осуществляется при сплотке бревен в пучки, имеющие в станке форму, близкую к цилиндру. Предварительные сравнительные экономические расчеты указывают, что такие пучки в отношении количества потребного увязочного материала (цепей, тросов или проволоки) имеют также преимущество перед другими видами механической сплотки.

Ныне имеется уже ряд механизмов, производящих достаточно удовлетворительно пучковую сплотку, таковы заграничные: Нильсена, Ларсена и наши: ВКЛ—2, ВНИЛИ (ручной), Севзаплеса (Гриднева), Снеткова и др.

Изучение и сравнение всех этих станков в навигацию 1931 г. должно позволить избрать и стандартизировать лучшие из станков.

Однако для внедрения сплава пучковой сплотки необходимо разрешить еще две основные задачи, а именно: о материалах и способе увязки пучка и о формировании из пучков целых плотов-караванов для буксировки или для самосплава.

При разрешении этих задач сплавщики встречаются с рядом вопросов, требующих, но до сих пор не имеющих, теоретического освещения.

Поэтому в 1930 г. и в первом квартале 1931 г. Водной секцией ЦНИИД были поставлены в гидротехнической лаборатории МВСИ (Учебный комбинат ВСНХ СССР) некоторые исследования по вопросам, связанным со сплоткой бревен в пучки и формированием из них плотов-караванов.

Опыты продолжаются, но в данной брошюре публикуются предварительные результаты этих исследований для скорейшего содействия специалистам, работающим практически над разрешением вопросов пучковой сплотки.

Проведенные лабораторные исследования касались следующих вопросов:

1. Определение формы и осадки пучка после выпуска его из станка на воду.
2. Определение необходимой силы натяжения увязочных материалов в станке для придания должной прочности пучку на воде.

Редактор И. М. Генштафт

Техн. редактор Т. И. Бернштейн

Сдано в набор 29/I 1932 г., подп. к печ. 13/IV 1932 г. НЛГЛТИ № 010, печ. л. 1 1/2.

Москва. Уполномоченный Главлита Б 20 563 Зак. № 163 3 000 экз.

16-я типография треста «Полиграфкнига», Трехпрудный, 9.

3. Определение напряжения в увязочных материалах пучка для исчисления необходимых размеров их сечения.

4. Установление наиболее выгоднейшего расположения пучков в караване для получения наименьшего сопротивления каравана при буксировке.

## II. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СПЛОТКЕ БРЕВЕН В ПУЧКИ

### 1. Лабораторные исследования

В гидротехнической лаборатории были проведены четыре серии опытов. Опыты велись с моделями бревен в масштабе  $\frac{1}{5}$  от натур. Модели бревен (примерно стандартных  $6,5 \text{ м} \times 30 \text{ см}$ ) имели размеры: диаметр от 55 до 65 мм и длину 1 300 мм. Бревна были сосновые, окоренные. Пучки (снопы) вязались в 30, 40, 50 и 60 бревен.

Удельный вес бревен в первых трех сериях опытов равнялся 0,54, а в четвертой серии—0,64. Вес пучка в 50 бревен в первых трех сериях был равен 100 кг, а в четвертой серии—120—125 кг. Для увязки пучка был сделан специальный станок с двумя жесткими железными полуобручами, расстояние между которыми было 600—650 мм; станок был подвешен на блоке. По укладке пучка (с приданием ему приблизительно круглой формы) пучок обвязывался двумя металлическими гибкими тросиками в один оборот.

На каждом тросике устанавливался специально изготовленный динамометр рессорного типа с точностью отсчета до 50 г и тендер, которым создавалось необходимое для целей опыта натяжение.

По увязке пучка с определенным натяжением тросиков, определяемым по динамометру, и после измерения поперечных размеров, пучок вместе с полуобручами опускался блоком в воду, где освобождался от жестких обхватов (полуобручей).

Кроме того делались опыты с освобождением готового пучка из обручей сначала на доску, а затем в воду.

Путем тщательных измерений фиксировались происходящие изменения формы пучка, натяжения в тросах и пр.

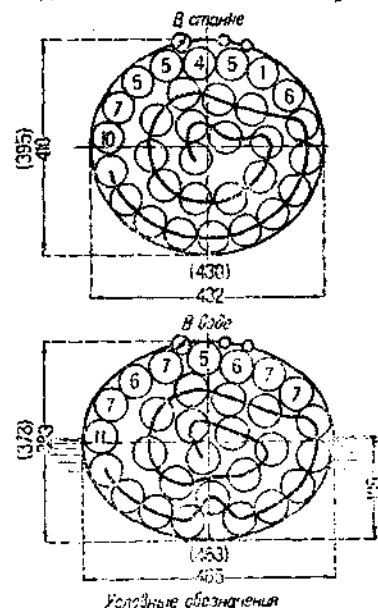
Кроме указанных манипуляций для определения прочности пучка измерялось еще сопротивление бревен выскальзыванию при различных натяжениях как в станке, так и в воде и на досках. Для производства этих измерений в торцах бревен были ввернуты крючочки, за которые бревна тянулись из пучка, и пружинными весами определялось усилие, при котором бревно трогалось с места. Результаты отдельных опытов были представлены на 21 чертеже, из коих в настоящей брошюре даны два (рис. 1 и 2), а сводные данные представлены в трех таблицах и графике, данном на рис. 3.

На рис. 1 и 2 цифры, отмеченные на торцах бревен, означают то усилие в килограммах, которое потребовалось для выдергивания бревна. Эти бревна являются наиболее слабо лежащими. Бревна же, обведенные толстой чертой, сидят прочно и потребовали усилия для вытаскивания более 12 кг (предел мощности весов при опытах). Размер осей в скобках относится ко второму торцу пучка.

### Первая серия опытов

При первой серии опытов пучок поднимался из станка и опускался прямо в воду. Результаты одного из опытов этой серии представлены на рис. 1 и результирующие данные—в табл. 1.

Динамометр и тендер устанавливались в верхней части пучка. Пучки брались в 30, 40, 50 и 60 бревен. Первоначальные натяжения для пучка из 30 бревен, как видим из табл. 1, давались в 1, 2, 3 кг, а для 50 бревен—1, 2, 3,  $4\frac{1}{2}$  и  $5\frac{1}{2}$  кг. Опытами отмечено, что пучки при погружении в воду и освобождении от обручей изменяют свою форму с увеличением горизонтальной оси и уменьшением вертикальной. При этом изменение тем больше, чем меньше предварительное натяжение троса пучка в станке. С изменением формы происходит увеличение силы натяжения связывающих пучок тросов; установлено, что для каждого числа бревен в пучке натяжение возрастает до определенной величины независимо (относительно говоря) от первоначального натяжения в станке. Так например пучку в 50 бревен давалось натяжение в станке 1, 2 и 3 кг, а натяжение в воде оказывалось во всех случаях равным 4 кг. Дальнейшее же увеличение предварительного натяжения не давало ни изменения формы, ни увеличения натяжения при по-



Показатели	В станке	В воде
Колич. бревен в пучке	30	30
Натяж. троса 1 в кг.	1,0	1,9
Натяж. троса 2 в кг.	1,0	2,2
Глубина погруж. в м.	0	195

Рис. 1.

гружении в воду. Сказанное иллюстрируется графиком (рис. 4). Изменение формы и увеличение натяжения тросов при погружении в воду увеличивает для большинства бревен сопротивление

Таблица 1

Таблица 7

Коллич. бревен	Вес в кг	В станке					В воде							Глубина погруж. в мм		
		Натяж. в кг	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$a_1+a_2$ $b_1+b_2$	Натяж.		$a^1$	$a^2$	$b^1$	$b^2$		$a^1+a^2$ $b^1+b^2$	
								1	2							
30	60	1,0	410	395	432	430	0,934	1,9	2,2	383	378	465	463	0,82	0,878	195
30	60	2,0	400	370	438	458	0,86	2,15	2,3	385	360	440	460	0,828	0,963	206
30	60	3,0	385	395	427	370	0,91	3,05	2,9	383	395	428	430	0,906	0,996	204
40	80	1,0	460	460	480	480	0,958	2,9	3,2	440	440	500	503	0,877	0,910	234
40	80	2,0	442	438	485	487	0,900	3,25	3,1	428	430	503	506	0,85	0,960	236
40	80	3,0	437	440	500	518	0,861	3,05	3,15	436	435	506	520	0,849	0,986	236
41	83	4,0	465	468	485	490	0,957	3,9	4,0	463	485	490	0,955	0,955	0,998	249
50	100	1,0	480	470	560	590	0,821	3,9	4,3	460	453	590	614	0,759	0,924	230
50	100	2,0	455	455	580	600	0,771	4	3,75	442	443	600	613	0,729	0,946	236
49	98	3,0	480	475	560	570	0,845	3,9	4,2	478	470	565	573	0,836	0,989	252
48	96	4,5	460	470	545	538	0,852	4,3	4,0	455	470	548	540	0,85	0,991	252
50	100	5,5	465	475	540	530	0,878	5,5	5,2	463	474	542	530	0,874	0,996	253
60	120	1,0	520	505	573	627	0,855	5,2	5,05	510	490	608	640	0,801	0,937	265
60	120	2,0	525	500	580	620	0,855	5,1	5,1	520	495	600	640	0,808	0,946	270
60	120	3,0	560	520	590	645	0,882	5,05	5,15	535	498	615	653	0,815	0,935	272
60	120	4,5	528	503	574	620	0,863	4,9	5,2	523	498	590	630	0,843	0,977	276
60	120	5,5	520	515	580	615	0,866	5,4	5,35	520	512	583	620	0,858	0,990	273
59	118	6,5	510	520	592	607	0,859	6,4	6,3	510	518	593	610	0,855	0,995	275

Условные обозначения:

$$A = \frac{a^1 + a^2}{b^1 + b^2}$$

$$B = \frac{a_1 + a_2}{b_1 + b_2}$$

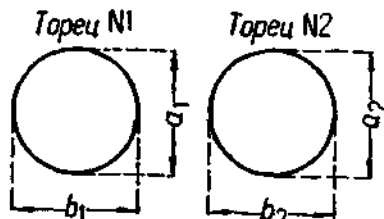


Таблица 2

	Число бревен вытягивающихся из пучка усилием на тросе в кг												Общее число бревен
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 и более	
Пучок в станке	1	2	8	18	27	26	22	22	9	12	15	7	862
Пучок в воде	0	0	4	10	9	16	15	16	6	5	4	777	862

выскальзыванию, и лишь отдельные бревна как в том, так и в другом случае по условиям кладки могут оставаться слабо зажатыми соседними бревнами. Количественные данные по сопротивлению бревен выскальзыванию при положении пучка в станке и затем в воде приведены в табл. 2. Таблица составлена на основании опытов с 21 пучком с общим количеством бревен 862.

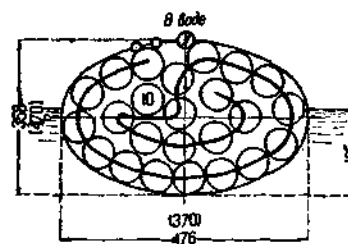
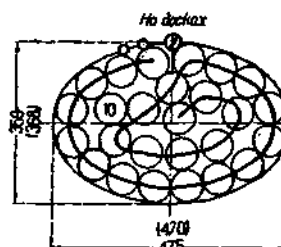
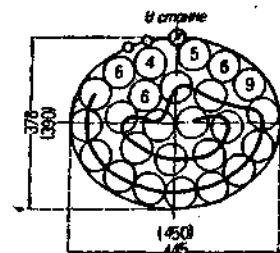
### Вторая серия опытов

Опыты второй серии производились следующим образом. Бревна укладывались в станке, затем поднимались и опускались на доски с освобождением от жестких полуобручей, производились необходимые измерения, затем пучок опускался в воду, где снова производились измерения. Для опытов брались пучки в 30 и 50 бревен. Один из опытов этой серии показан на рис. 2. Сводные данные представлены в табл. 3. Опытами установлено, что при положении пучка на досках форма изменяется более значительно, чем при погружении в воду при опытах первой серии, а также значительно увеличивается натяжение троса и доходит например в пучке в 50 бревен до 13,5 кг против 4 кг при аналогичной первоначальной натяжке в опытах первой серии. Сопротивление бревен выскальзыванию также возрастает.

При погружении же в воду отмечается следующее:

а) форма пучка не изменяется против принятой на досках,

б) натяжение тросов уменьшается и для приведенного выше примера падает до 7,5 кг.



Условные обозначения

⊙ Диаметр

○ Трос

— Усилие троса 12 кг

Показатели	В станке	На досках	В воде
Колич. бревен в пучке	30	30	30
Натяж. троса 1 в кг	3,00	10,6	5,00
Натяж. троса 2 в кг	3,00	10,8	4,9
Глубина погруж. в мм	0	0	195

Рис. 2.