

## ЛИТЕРАТУРА

[1]. Соболев В. А., Вайсман А. А. Оценка производственного травматизма // Охрана труда в агропромышленном комплексе: Сб. науч. тр. / ЛСХА.— 1988.— Вып. 2.— С. 144—146. [2]. Соболев В. А., Глушков В. П., Вайсман А. А. Влияние пород деревьев на вероятность травматизма при валке леса // Лесн. журн.— 1985.— № 3.— С. 117—118.— (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Соболев В. А., Глушков В. П., Вайсман А. А. К методике оценки травматизма в лесной промышленности // Лесн. журн.— 1986.— № 3.— С. 127—128.— (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Соболев В. А., Хохлов А. Г. Вероятностная оценка травматизма в сельскохозяйственном производстве // Механизация процессов в полеводстве: Сб. науч. тр.— Пермь, 1984.— С. 93—95.

УДК 630\*378

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛИЙ В ОБВЯЗОЧНЫХ КОМПЛЕКТАХ ХЛЫСТОВОГО ПУЧКА ИЗ АВАРИЙНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Л. И. МАЛИНИН, О. В. БОЛОТОВ, А. Ф. ИЗАКОВ

Сибирский технологический институт

Лесосибирский филиал Сибирского технологического института

При сборе плавающей древесины на водохранилищах Ангаро-Енисейского бассейна необходимо обосновать параметры сплочной единицы из хлыстов различной длины, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики пучка.

Анализ оборудования нижних складов рейдов приплава, гидрологического режима Братского водохранилища и научно-технической литературы показал, что наиболее приемлем пучок объемом 25 м<sup>3</sup> с коэффициентом формы 1,5. Хлысты длиной от 7,5 до 18 м укладывают вразнокомелицу: длиной 15 м и более — по периметру сплочной единицы, меньшей — в середине. Каждый пучок обвязывают четырьмя проволочными обвязками. При выборе параметров хлыстового пучка, сплоченного из плавающей древесины, необходима количественная оценка усилий в обвязочных комплектах. В инженерной практике наибольшее распространение получил способ расчета, предложенный в 1932 г. Г. Э. Арнштейном и Л. И. Пашевским. Они установили, что натяжение  $P_0$  в обвязках пучка пропорционально его весу [1]

$$P_0 = kG, \quad (1)$$

где  $k$  — коэффициент пропорциональности;

$G$  — вес пучка лесоматериалов, Н.

Развитие данного метода в основном было направлено на уточнение эмпирического коэффициента  $k$  для конкретных технологических ситуаций. Так, В. А. Шербаков [5] для круглых лесоматериалов при коэффициенте формы  $C = 1,5$  получил значение  $k = 0,053$ . Другое выражение, основанное на функциональной зависимости  $k = f(C)$ , предложено в работе [2]

$$k = \frac{0,025}{C - 0,7}. \quad (2)$$

Значения коэффициента пропорциональности по исследованиям [5] и [2] при  $C = 1,5$  отличаются на 41,5 %. В то же время в справочной научно-технической литературе данные для хлыстовых сплочных единиц отсутствуют [2]. Кроме того, учитывая качественные различия поверхностей и формы древесного хлыста и бревна, а также длины лесоматериалов в пучке, приведенные значения коэффициентов не могут быть использованы при расчете сплочных единиц из плавающей на водохранилищах древесины. С этой целью в лаборатории кафедры водного транспорта леса Сибирского технологического института были проведены специальные исследования по определению усилий в такелаже сплочных единиц на спокойной воде.

Опыты выполняли в масштабе 1:10 с соблюдением требуемых правил моделирования [4]. Лабораторное оборудование состояло из модели сплочного устройства и бассейна с водой. При измерениях использовали комплекс аппаратуры для тензометрирования усилий в обвязке: тензорезисторы, усилитель 8-АНЧ и осциллограф Н-700.

Плотность древесины модельных хлыстов была доведена до 900...930 кг/м<sup>3</sup>. Для обработки опытных данных выражение (1) приведено к виду.

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{G}; \quad (3)$$

$$G = W_{\text{п}} \rho g, \quad (4)$$

где  $W_{\text{п}}$  — объем пучка;  
 $\rho$  — плотность древесины;  
 $g$  — ускорение свободного падения тела.

Выражение (3) с учетом (4) примет вид

$$k = \sum_{i=1}^4 P_i (W_{\text{п}} \rho g)^{-1}. \quad (5)$$

Знак суммы учитывает наличие четырех обвязок на хлыстовом пучке.

Среднюю  $k_{\text{ср}}$  и дисперсию  $S^2$  выборки чисел оценивали с использованием известной программы на языке ЯМК-34 для калькулятора БЗ-38 [3].

Анализ полученных результатов показывает, что данные наблюдений согласуются с гипотезой о нормальном законе распределения, а математическое ожидание и дисперсия коэффициента пропорциональности соответственно равны:  $k = 0,0348$ ;  $S_k^2 = 0,00045$ .

Как правило, разрывное усилие обвязочных комплектов определяется по формуле

$$P = m k_{\text{н}} k G, \quad (6)$$

где  $m$  — коэффициент запаса прочности;  
 $k_{\text{н}}$  — коэффициент неравномерности распределения усилий между обвязками.

Поэтому полученные опытные данные дополнительно обрабатывали для уточнения  $k_{\text{н}}$  с применением формулы

$$k_{\text{н}} = \frac{4 P_{\text{max}}}{\sum_{i=1}^4 P_i}, \quad (7)$$

где  $P_{\text{max}}$  — максимальное усилие в обвязках пучка.

Получены следующие значения коэффициента  $k_{\text{н}}$ : максимальное — 1,95; минимальное — 1,35; среднее — 1,64.

С учетом найденных значений экспериментальных коэффициентов разрывное усилие в обвязках хлыстовых пучков, сплоченных из плавающей на водохранилищах древесины, необходимо определять по выражению:

$$R = 0,057 m G. \quad (8)$$

Зависимость (8) требует дальнейшего уточнения из-за невыявленного пока масштабного эффекта.

По результатам исследований можно заключить, что пучок, сплоченный из плавающих хлыстов длиной от 7,5 до 26 м, имеет в отличие от сортиментного меньший коэффициент пропорциональности  $k$  и больший коэффициент неравномерности натяжения в обвязках  $k_{\text{н}}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Арнштейн Г. Э., Пашевский Л. И. Пучковая сплотка и сопротивление движению пучковых плотов: Результаты лабораторных исследований.— М.: Гослестехиздат, 1932.— 142 с. [2]. Справочник по водному транспорту леса / В. А. Щербаков, Ю. П. Борисовец, В. Д. Александров и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1986.— 384 с. [3]. Трохименко Я. К., Любин Ф. Д. Инженерные расчеты на программируемых микрокалькуляторах.— Киев: Техника, 1985.— 328 с. [4]. Худоногов В. Н. Гидродинамическое взаимодействие плотов и внешней среды.— Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1966.— 225 с. [5]. Щербаков В. А. Лесосплавные рейды.— М.: Лесн. пром-сть, 1979.— 247 с.

УДК 676.224.7

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ И МАССЫ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СЛОЕВ БУМАГИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЕВ СПОСОБОМ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Т. М. БАЧИЛО, Л. Ю. МАЛИЦКАЯ, Ю. Ф. БАРБОЛИН,  
В. Л. КОЛЕСНИКОВ, В. И. ТЕМРУК

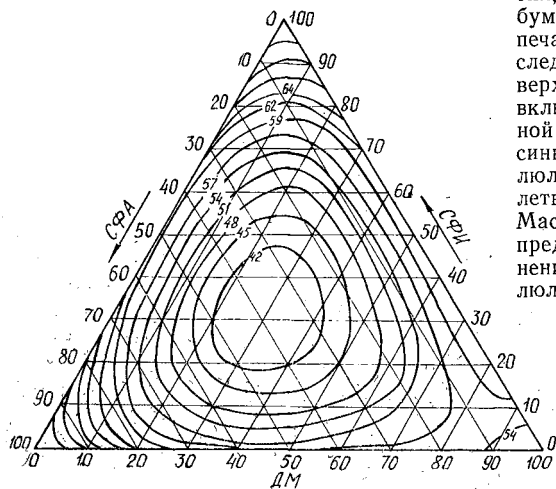
Белорусский технологический институт

Чтобы двухслойная бумага соответствовала современным требованиям к качеству основы для изготовления обоев способом глубокой печати, процесс отлива и формирования слоев целесообразно осуществлять на бумагоделательной машине с двумя плоскими сетками или на плоскосеточной машине с верхним формующим устройством. Это обеспечит равномерность толщины и однородность структуры по всей площади листа обоих слоев бумаги, высокую гладкость поверхности и некоторые другие важные показатели.

Исходя из анализа условий производства и функционирования готового изделия можно определить назначение слоев и уровень требований к их качеству [2], которые сводятся к следующему. Верхний слой служит для нанесения декоративного рисунка и поэтому должен обладать необходимой белизной, хорошими печатными свойствами, лакируемостью, способностью к каландрированию. Нижний слой должен в большей степени обеспечивать прочность бумаги в сухом и, особенно, во влажном состоянии, обладать способностью сохранять рельеф тиснения обоев после выклейки; нижний слой должен смачиваться адгезивом.

На рассмотренном в статье этапе исследований была поставлена задача определить массу  $1 \text{ м}^2$  и композицию слоев, обеспечивающих наилучшие показатели устойчивости рельефа тиснения при сохранении физико-механических свойств бумаги.

На основе изучения опыта предприятий, вырабатывающих однослойную бумагу для обоев способом глубокой печати, и результатов проведенных исследований определена композиция верхнего слоя. Установлено, что состав, включающий 70 % беленой сульфитной целлюлозы из хвойных пород древесины и 30 % беленой сульфатной целлюлозы из лиственных пород, удовлетворяет требованиям к верхнему слою. Массовая доля золы должна быть в пределах 8...15 %. Возможно применение до 30 % беленой сульфатной целлюлозы из древесины хвойных пород.



Зависимость показателя разрушающего усилия в сухом состоянии от композиционного состава бумаги

При определении композиции нижнего слоя исследовали такие традиционные для обойной бумаги полуфабрикаты, как сульфитную (СФИ) небеленую целлюлозу из древесины хвойных пород, древесную массу (ДМ), а также широко применяемую в последнее время сульфатную (СФА) небеленую целлюлозу из древесины хвойных пород. Эксперимент проводили с помощью симплекс-решетчатого плана. Прочность бумаги оценивали показателем разрушающего усилия в сухом состоянии. Полученные результаты иллюстрирует рисунок.

При анализе диаграммы видно, что область допустимых значений прочности бумаги (более 60 Н) достигается при различном наборе и содержании в композиции как трех, так и двух видов волокнистых полуфабрикатов.