

УДК 630 378.2.002.5

В.П.Бадеев, ст. преп.; Г.С.Бокун, доц.;  
В.В.Игнатчик, асс.; С.С.Лебедь, проф.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ  
УСТРОЙСТВ ЗАГРУЗКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

The methods and results of the new loading wood materials mount  
laboratory experiments are represented.

Конвейерные устройства загрузки круглых лесоматериалов с захватными механизмами кривошипно-кулисного типа разработаны в Белорусском технологическом институте и применяются на предприятиях лесного хозяйства и лесной промышленности. В последние годы модернизация этих устройств ведется по пути усовершенствования конструкции их основного целевого органа - захватного механизма. Как показали научные исследования в этом направлении [1], преобладающим фактором, определяющим показатели работы устройства, является вид направляющей прорези кулисы. Загрузочное устройство, имеющее в своей конструкции захватный механизм со сложной формой прорези (рис.1), наиболее универсально, обладает наилучшими показателями работы и является самым перспективным с точки зрения практического применения.

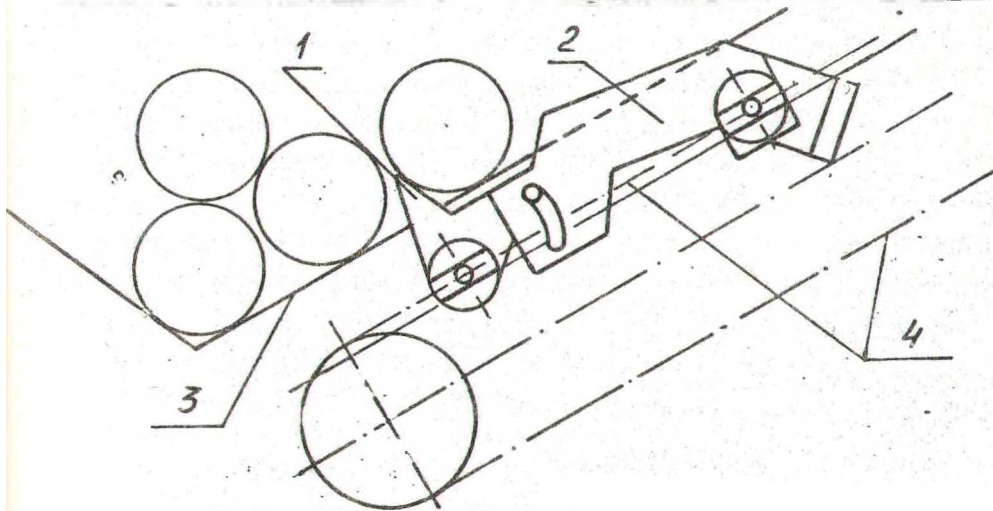


Рис.1. Принципиальная схема захватного механизма со сложной формой прорези: 1 - кривошип; 2 - кулиса; 3 - направляющие слезги; 4 - тяговая цепь

Процесс расформирования и поштучной выдачи является сложным, так как на него оказывают влияние не только параметры загрузочного устройства, но и размеры заготовок, их расположение относительно захватных механизмов и относительно друг друга. Поэтому для проверки правильности теоретических обоснований конструкции и выбора управляющих параметров загрузочного устройства, а также исследования процесса разобобщения, проведен лабораторный эксперимент. Экспериментальная установка была изготовлена в масштабе 1:5 и представляет собой размещенную на основании рамную конструкцию с двухцепным поперечным транспортером и двумя парами захватных механизмов. Длина и диаметр модельных заготовок принимались из условия соответствия их всем группам вырабатываемых круглых лесоматериалов согласно существующим ГОСТам.

Процесс разобобщения пачек с поштучной выдачей круглых лесоматериалов можно охарактеризовать одним обобщенным параметром — величиной поштучной выдачи ( $\gamma$ ). Она определяется отношением числа захватных механизмов ( $m_1$ ) с единичными заготовками к общему числу захватных механизмов ( $m_2$ ), прошедших в течение опыта:

$$\gamma = \frac{m_1}{m_2} \quad (1)$$

Чтобы определить влияние различных факторов на величину поштучной выдачи, была принята методика многофакторного эксперимента [2]. Она позволила получить уравнение регрессии (математическую модель процесса), которое в данном интервале изменения независимых переменных адекватно описывает процесс. В ходе исследований установлено, что доминирующими факторами для величины поштучной выдачи являются: скорость тяговой цепи  $V$ , диаметры заготовок  $d$  и угол наклона направляющих слег к горизонту (угол направления выдачи)  $\psi$ . Значения, интервалы варьирования и центр эксперимента доминирующих факторов приведены в табл.

Табл. Значения факторов

Факторы	$V$	$\psi$	$d$
Верхний уровень	0,8	1,22	0,09
Нижний уровень	0,4	0,17	0,03
Интервал варьирования	0,2	0,525	0,03

Окончание табл.

Факторы	$V$	$\psi$	$d$
Центр эксперимента	0,6	0,695	0,06
Размерность	м/с	рад.	м

Согласно значениям варьируемых факторов (табл. ) и составленной матрицы планирования эксперимента проведена предварительная серия опытов и полный факторный эксперимент. Устанавливались скорость движения тяговой цепи и угол подачи, а затем загружались заготовки определенных диаметров. Записывался характер выдачи заготовок.

Результаты полного факторного эксперимента и статистический анализ были проведены в три опыта. По повторным опытам оценена однородность дисперсии. Значение критерия Кохрена- $B_p = 0,1801$ , а табличное -  $B_T = 0,2917$ . Следовательно,  $B_p < B_T$  и гипотеза об однородности дисперсии принимаются. Далее нашли коэффициенты уравнения регрессии и определили их степень влияния на выходной параметр. Для проверки адекватности выбранной модели воспользовались критерием Фишера. Расчетное значение его  $F = 1,96$  не превышает табличного  $F_T = 2,85$ . Следовательно, модель адекватна (правильно описывает зависимость выходного параметра варьируемых факторов). Уравнение регрессии окончательно получено в следующем виде:

$$y = 0,91136 - 0,2368 \frac{V-0,8}{0,8} + 0,006 \frac{\psi-1,22}{1,22} - 0,003 \frac{d-0,09}{0,09} \quad (2)$$

Так как уравнение (2) адекватно, его можно использовать в оптимизационной задаче. В качестве критерия оптимизации выбрана производительность загрузочного устройства, определяемая по формуле

$$\Pi = \frac{V \cdot \sin \psi}{2h} y \quad (3)$$

где  $h$  - высота подачи заготовок.

Уравнение (3) с учетом (2) позволяет выбрать описанные параметры загрузочного устройства из условия необходимой производительности. При постоянном диаметре выдаваемых заготовок  $\Pi = \Pi(V, \psi)$ . Тогда геометрическая интерпретация (3) - поверхность. Для  $d = 8$  см модельных заготовок с помощью ЭВМ такая поверхность была построена (рис.2). Для получения зависимости скорости  $V$  от угла наклона  $\psi$  при различных значениях производительности полученная поверхность рассече-

на плоскостях  $\Pi = const$  в разных уровнях. Для обеспечения необходимой производительности при постоянных  $d$  и  $h$  из полученных топографических линий (рис.3) можно подбирать соответствующие скорости тяговой цепи и углы подачи. Такие зависимости могут быть построены для различных производственных условий.

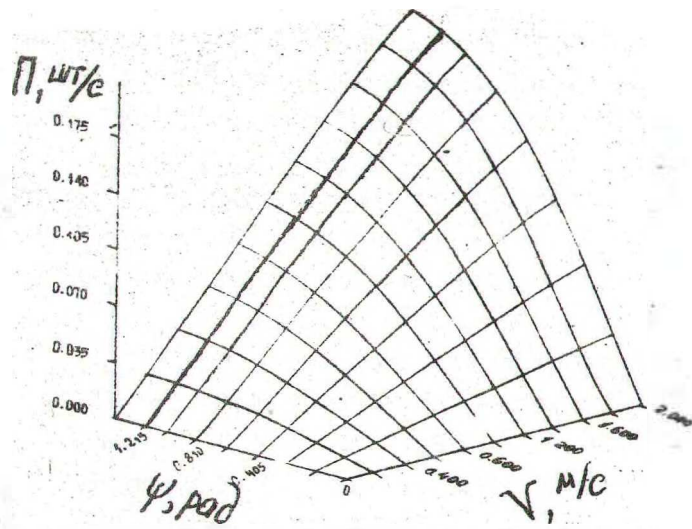


Рис.2. Графическая интерпретация зависимости  $\Pi = \Pi(V, \psi)$

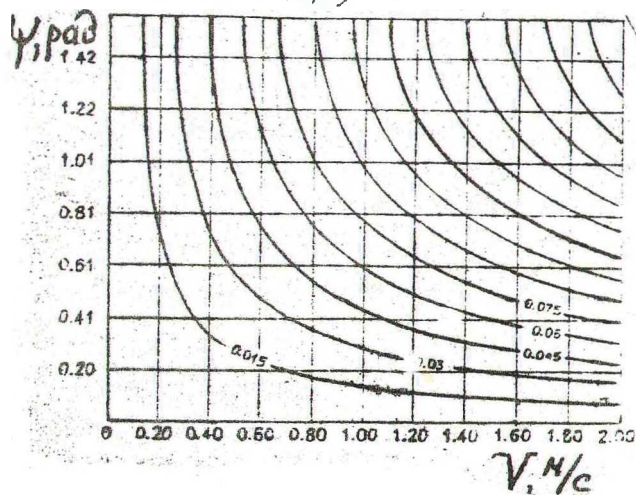


Рис.3. Графики функции  $V = V(\psi)$  при  $\Pi = const$

ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатчик В.В. Исследование захватного механизма устройства поштучной выдачи круглых лесоматериалов. // Сб. Технология и оборудование заготовки и переработки древесины. - Мн.: Высшая школа, 1991.

2. Адлер Ю.П., Миркова В.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976.

УДК 634.0.6

В.С.Вихренко, доц.; А.С.Кравченко, научн. сотр.; С.С.Лебедь, проф.

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЕХАНИЗМА ОКОРОЧНОГО СТАНКА

Mathematical model of vibrations of the barking machine peeling unit is worked out and frequencies of its normal modes are computed.

Проектируемый окорочный станок создается на базе станка СК63-2, у которого вместо короснимателей предлагается использовать окорочную головку с иглофрезами. Схема станка изображена на рис.1, где обозначены: 1 - ротор электродви-

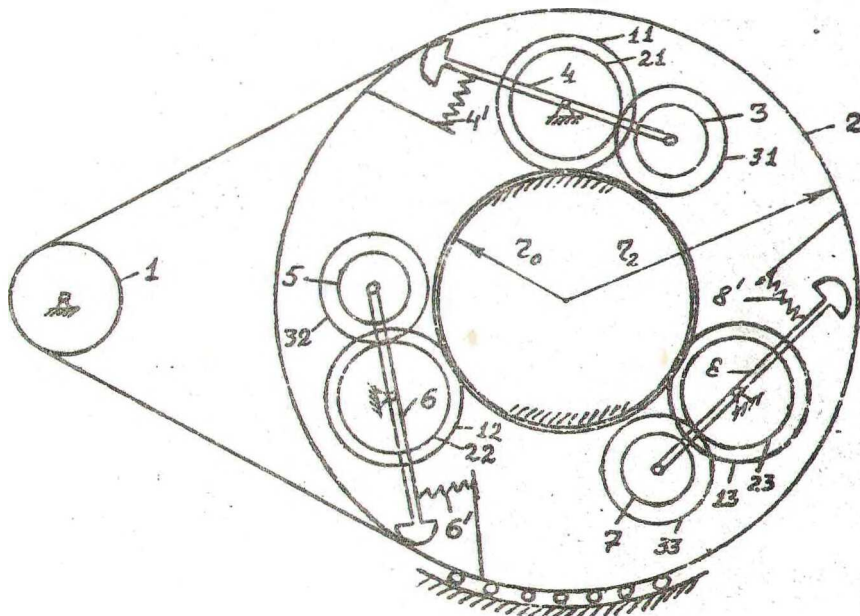


Рис.1. Схема окорочного станка