

технологических путей лесозаготовительных предприятий и существенно уменьшить расход дорогостоящих дорожно-строительных материалов. Это особенно важно при строительстве подъездов к лесосекам, поскольку срок их службы незначительный, следовательно, и затраты должны быть небольшими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тумашик И. И., Ярмолик С. В. Повышение провозимости транспортно-технологических путей предприятий лесного комплекса. Минск: БГТУ, 1998.- С. 69-71.
2. Вырко Н. П., Насковец М. Т., Тумашик И. И., Ярмолик С. В. Использование термоустановки при устройстве транспортно-технологических путей лесозаготовительных предприятий. Минск: БГТУ, 1998.- С. 72-75.

УДК 634.375

А. М. Лось, аспирант

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ ДАВЛЕНИЯ ОТ ШТАБЕЛЯ ПАКЕТОВ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА БОРТА ПОЛУВАГОНОВ

The definition of pressures strength on the sides of railway carriage from pile of packets round forest materials.

При решении вопросов, связанных с внедрением пакетных перевозок круглых лесоматериалов, необходимо определить силу давления от штабеля из цилиндрических пакетов на борта полувагонов.

Вначале рассмотрим беспрокладочный штабель из сортиментов ограниченной ширины, когда $B_{ш} \approx H_{ш}$ без нагрузки и с верхней горизонтальной плоскостью. При некотором смещении бортов полувагона в штабеле образуется предельное состояние равновесия и появятся волнообразные криволинейные поверхности обрушения двух симметричных отсеков (рис. 1). Исследованиями установлено, что с малой погрешностью отсек с криволинейной поверхностью обрушения можно заменить на плоскость обрушения трапецеидальной призмы со средним углом обрушения θ .

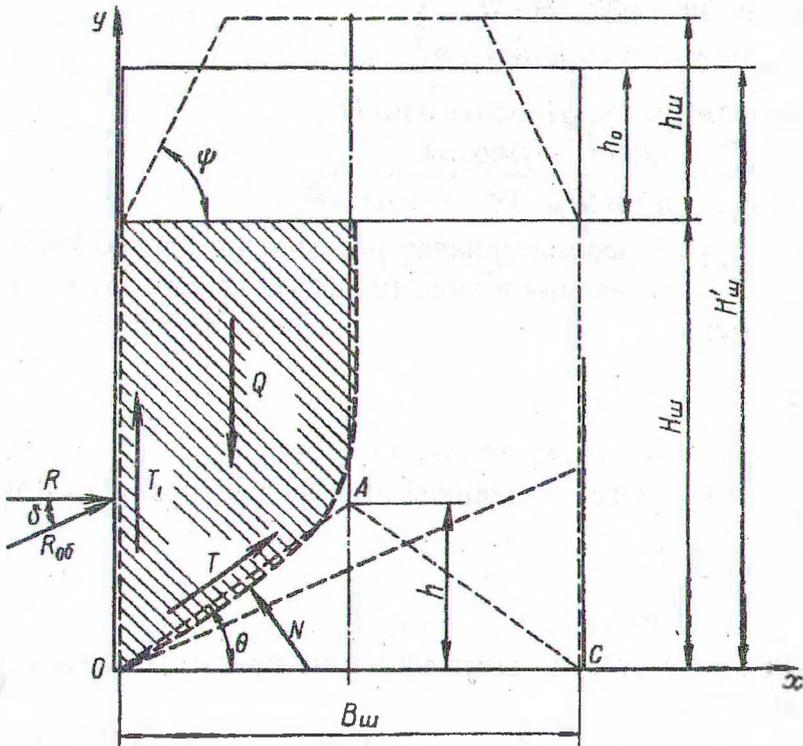


Рис. Схема сил, действующих на борта полувагона от беспрокладочного штабеля

Сделаем допущение, что линии обрушения отсеков штабеля проходят весьма близко к оси симметрии. Из рис. следует, что нижняя часть штабеля, заключенная в треугольнике OAC , находится в условии равновесия и не будет оказывать давление на борта полувагонов. С целью определения горизонтальной составляющей силы давления от штабеля сортиментов составим уравнение равновесия призмы обрушения.

$$\left. \begin{aligned} R - N \sin \theta + T \cos \theta &= 0; \\ T - Q + N \cos \theta + T \sin \theta &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где Q - масса призмы обрушения, т; R - реакция борта полувагона (горизонтальная составляющая силы давления), кН; N - нормальная реакция опоры, кН; $T = \mu N$ - сила трения между бревнами при скольжении призмы обрушения, кН; $T_1 = \mu_0 R$ - сила трения между бревнами и штабелем, кН; μ и μ_0 - коэффициенты трения скольжения между бревнами и между бревнами и бортом; θ - угол обрушения призмы, рад.

Подставляя значения T и T_1 в уравнения (1), получим

$$\left. \begin{aligned} R - N \sin \theta + \mu N \cos \theta &= 0; \\ \mu_0 R - Q + N \cos \theta + \mu N \sin \theta &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Решим уравнение относительно R :

$$R = \frac{Q(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{(\sin \theta - \mu \cos \theta)\mu_0 + \cos \theta + \mu \sin \theta} \quad (3)$$

При погрузке лесоматериалов россыпью с «шапкой», имеющей форму поперечного сечения в виде трапеции, высота штабеля определится по формуле

$$H_{III}^* = H_{III} + h_0, \quad (4)$$

где h_0 - приведенная высота «шапки», м.

Приведенная высота «шапки», м, определяется по формуле

$$h_0 = h_{III} - \frac{h_{III}^2 \operatorname{tg} \psi}{B_{III}}, \quad (5)$$

где ψ - угол наклона образующей трапеции к горизонтальной оси, рад;
 h_{III} - высота «шапки», м.

Общая сила давления на борт полувагона от штабеля из сорти-
ментов определяется следующим образом:

$$R_{ог} = \frac{R}{\cos \delta} = \sqrt{R^2 + T_1^2} = R \sqrt{1 + \mu_0^2}, \quad (6)$$

где δ - угол наклона силы давления к горизонтальной оси, рад; μ_0 - ко-
эффициент трения скольжения о стойки.

При укладке в полувагон круглых лесоматериалов в цилиндри-
ческих пакетах распорные силы будут восприниматься бортами и
стропконтейнерами.

Силы бокового давления будут зависеть от коэффициента фор-
мы $c = \frac{B}{H}$ и степени сжатия $\varepsilon = \frac{B}{B_{III}}$, где B и H - ширина и высота па-
кета на площадке, B_{III} - ширина пакета в штабеле.

С целью повышения грузовместимости подвижного состава па-
кеты должны без пустот заполнять прямоугольную часть погрузочного
габарита. А это возможно только при условии, если форма пакета в
полувагоне будет близка к прямоугольной. Доказано, что при $c \geq 2,5$ и
 $\varepsilon \geq 1,1$ пакеты почти без пустот заполняют прямоугольную часть габа-
рита погрузки. В этом случае давление обвязки на бревна очень мало,

а ширина нижней контактной плоскости пакета $2l \Rightarrow B_{III}$ - и штабель из пакетов можно рассматривать как штабель из сортиментов с гибкими прокладками по высоте.

Рассмотрим расчетную схему сил (рис. 2) и по аналогии с (1) составим уравнение равновесия части штабеля из пакетов, действующих на один борт

$$\left. \begin{aligned} R_n - N \sin \Theta + T \cos \Theta + \sum S = 0; \\ T_1 - Q + N \cos \Theta + T \sin \Theta = 0, \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

где R_n - реакция борта от действия штабеля из пакетов.

Заменяя T и T_1 , решая относительно R_n , получим

$$R_n = \frac{Q(\sin \theta_1 - \mu \cos \theta_1) - \eta \sum S(\cos \theta_1 + \mu \sin \theta_1)}{\mu_0(\sin \theta_1 - \mu \cos \theta_1) + \cos \theta_1 + \mu \sin \theta_1}, \quad (8)$$

где Q - масса прицепного состава, μ ; η - коэффициент, характеризующий распределение распорных сил между обвязками и бортами; $\sum S$ - суммарное усилие в ветвях стропконтейнеров пакетов, соприкасающихся с бортами, кН; θ_1 - угол обрушения штабеля из пакетов, рад.

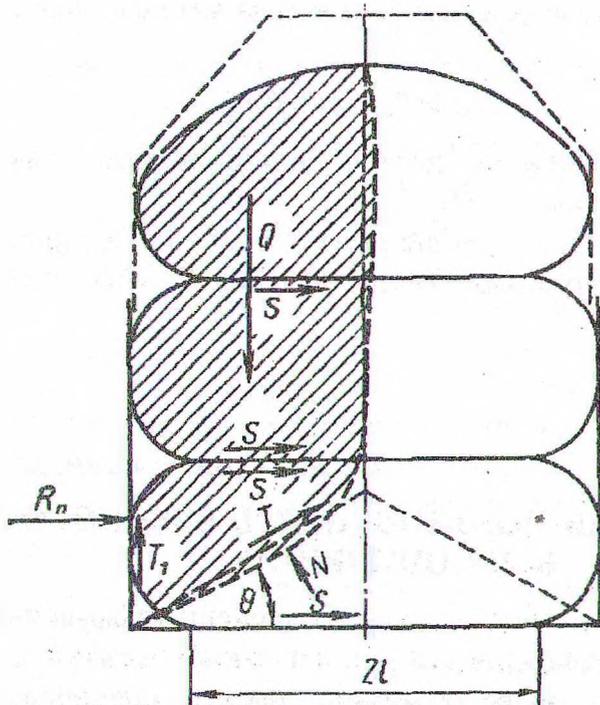


Рис.2 Схема сил, действующих на борта полувагона от штабеля пакетов лесоматериалов

Для рассматриваемого случая без больших погрешностей можно принять $\theta \approx \theta_1$.

После замены и преобразования выражения (8) имеем

$$R_{\Pi} = R - \sum S k_{\Pi} \eta, \quad (9)$$

где R - сила давления от беспрокладочного штабеля из сортиментов, кН.

$$k_{\Pi} = \frac{\cos \theta + \mu \sin \theta}{\mu_0 (\sin \theta - \mu \cos \theta) + \cos \theta + \mu \sin \theta}. \quad (10)$$

Из анализа формулы (9) следует, что при $\eta \sum S = 0$ $R_{\Pi} = R$, т.е. давление от штабеля из пакетов полностью воспринимается бортами. В этом случае стропконтейнеры ослаблены и выполняют роль мягких прокладок в беспрокладочном штабеле. При $R_{\Pi} = 0$ $\eta \sum S = R$, т.е. распорные силы воспринимаются стропконтейнерами, а пакеты не касаются бортов.

Таким образом, получена формула для определения силы бокового давления на борта полувагонов от беспрокладочного штабеля из бревен ограниченной ширины. Кроме того, установлено, что сила бокового давления от штабеля из пакетов всегда меньше, чем от беспрокладочного штабеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов М. В. Перевозка леса в цилиндрических пакетах. М.: ВНИИПИЭИлеспром, 1974.
2. Лешкевич А. И. Исследование распорных сил в беспрокладочных штабелях круглого леса // Труды ЦНИИМЭ. Вып. 108. Химки, 1970.

УДК 674.093

А. А. Янушкевич, доцент

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ В ЛЕСОПИЛЕНИИ

Одним из главных направлений повышения эффективности лесопильного производства является рациональный раскрой сырья с целью получения наибольшего объемного выхода спецификационных пиломатериалов высокого качества.