

Основные технико-экономические показатели временных лесных дорог с использованием изношенных автомобильных покрышек приведены в табл. 2.

Таблица 2

Технико-экономические показатели

Показатели	Количество	
	Технологическая карта	
	№1	№2
1. Средняя толщина покрытия, м	0,26	0,11
2. Скорость потока в смену, м	100,0	100,0
3. Выработка на одного рабочего в смену, пог. м	10,1	10,1
4. Полная трудоемкость строительства 1 км дорожной одежды по данной технологии, чел.-дней	109,0	108,2
5. Энерговооруженность, кВт	180	130
6. Расход ДСМ на 1 км дорожной одежды, м ³	3500	3300
7. Стоимость строительства 1 км, руб.	170000	160642

Результаты проведенных производственных и лабораторных испытаний показывают, что предлагаемое покрытие отвечает требованиям, предъявленным к покрытиям временных лесных дорог. Простота конструкции, минимальный расход металла, полное исключение применения древесины, использование при изготовлении покрытия изношенных автопокрышек, возможность производства работ при изготовлении и сборке покрытия в условиях лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий дают основания рекомендовать данное покрытие для строительства временных лесных дорог.

УДК 634.375

Н. П. Вырко, профессор; С. Ф. Рапинчук, доцент; А. М. Лось, аспирант;
С. В. Ращупкин, аспирант

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ОБВЯЗКАХ ПАКЕТОВ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

The questions of application of the power theory for definition of the efforts arising in rigging of packages of round forest materials, located on a horizontal plane are considered in this article.

Сформированный пакет является телом, обладающим потенциальной энергией, для создания которой в процессе сжатия затрачивается механическая энергия. Для сохранения потенциальной энергии в пакете необходимы определенные связи (обвязки), усилия в которых определяются через величину этой энергии, накопленной в пакете.

Если снять обвязки пакета, то потенциальная энергия начнет большей частью превращаться в кинетическую и частично расходоваться на трение.

В соответствии с законом сохранения энергии для любого положения пакета записывается равенство (1)

$$F\Delta x + F_f\Delta x = \left(\frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 \right) + (E_{П1} - E_{П2}), \quad (1)$$

где F – сила, зависящая от положения тела и являющаяся результатом гравитационного взаимодействия, Н; Δx – величина элементарного перемещения, м; F_f – сила трения, Н; mV^2 – кинетическая энергия бревен, Н·м; $E_{П}$ – потенциальная энергия бревен, Н·м.

Происходящий при пакетировании процесс накопления потенциальной энергии представляется как подъем или опускание бревен по некоторой условной наклонной плоскости. Для примера рассмотрим три бревна одинаковых диаметров в двух положениях (рис).

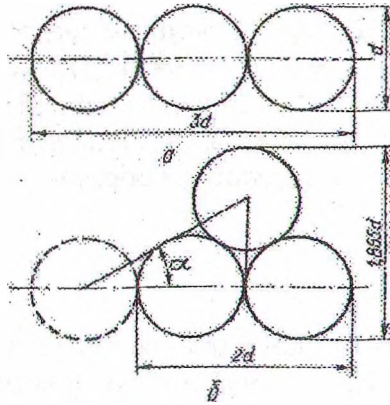


Рис. Схема накопления потенциальной энергии при сжатии пакета:
а – I положение; б – II положение

На рисунке видно, что длина щети после сжатия уменьшилась на величину d – диаметр бревна (I положение – длина щети $3d$, II положение – длина щети $2d$).

Высота щети увеличилась на величину $0,865d$, т.е. можно предположить, что крайнее бревно совершило свой путь вверх по условной плоскости, угол наклона к горизонту которой равен

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,865d}{1,5d} = 0,576; \quad \alpha = 30^\circ (0,524 \text{ рад}).$$

Теоретические расчеты, проведенные В. А. Щербаковым [1], показали, что для практического применения наиболее целесообразно принимать значение $\alpha = 0,462$ рад ($26^\circ 30'$), $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$.

Между сортаментами в пакете существуют силы трения, а их величина определяется коэффициентами трения. При перекрещивании сортиментов силы трения увеличиваются, поэтому для расчетов принимаются максимальные значения коэффициентов трения: трения скольжения $f_c=0,99$, трения качения $f_k=0,19$.

Потенциальная энергия для пакетов, находящихся на суше, предложенная в источнике [1], определяется следующим образом:

$$E_{\Pi} = \gamma_{\partial} l_{\text{щ}} d \eta L \frac{1}{2} (h - d), \quad (2)$$

где γ_{∂} – удельный вес древесины, Н/м³; $l_{\text{щ}} = nd$, где n – число бревен в щети, d – диаметр бревна, м; η – коэффициент полнодревесности щети; L – длина сортиментов в пакете, м; h – высота пакета, м.

Для определения силы распора используется закон сохранения энергии:

$$2F_P da = d(E_{\Pi} - E_M), \quad (3)$$

где F_P – сила распора, Н; da – бесконечно малое изменение ширины пакета, м; $d(E_{\Pi} - E_M)$ – бесконечно малое изменение потенциальной энергии с учетом расхода ее на преодоление сил сопротивления, Н·м.

Усилия в обвязках пакетов, расположенных на горизонтальной поверхности, определяются следующим образом:

$$F_P = \frac{1}{4} \gamma_{\partial} \eta L (h^2 - d^2) \left(\frac{f}{\text{tg} \alpha} - 1 \right). \quad (4)$$

Для определения усилий в обвязках пакета важно знать распределение распорных усилий между верхней и нижней ветвями обвязок. Если принять, что усилия по высоте пакета распределяются по треугольной эпюре, то максимальные усилия будут наблюдаться в нижних ветвях обвязок и составят 2/3 сил распора. Минимальные усилия в верхних ветвях обвязок будут равны 1/3 сил распора.

При постоянных значениях $\text{tg} \alpha = 0,5$; $f = 0,88$ получим

$$F_{o \max} = 0,127 \gamma_{\partial} \eta L (h^2 - d^2), \quad (5)$$

$$F_{o \min} = 0,064 \gamma_{\partial} \eta L (h^2 - d^2).$$

Подбор обвязок пакета производят по разрывному усилию

$$R = \frac{F_o}{m} k_d k_n k_s, \quad (6)$$

где m – число обвязок; k_d – динамический коэффициент; k_n – коэффициент неравномерности распределения усилий между обвязками; k_s – коэффициент запаса.

Применив энергетическую теорию, можно получить также и теоретические зависимости для определения усилий, возникающих в обвязках пакетов при сжатии прямыми стойками или при падении их на жесткое основание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербаков В. А. Лесосплавные рейды. – М.: Лесная промышленность, 1979.

УДК 625.630

Н.П. Вырко, профессор; Г.С. Корин, ассистент; А.М. Лось, аспирант

СТРОИТЕЛЬСТВО ОПЫТНЫХ УЧАСТКОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПУТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗНОШЕННЫХ АВТОПОКРЫШЕК

The technology of construction skilled sites of time forestry roads with using elements of utilized automobile tire covers is described in this article.

С целью более равномерной передачи нагрузки по глубине дорожной конструкции и с учетом распределения нормальных и касательных напряжений в грунтах земляного полотна кафедрой транспорта леса БГТУ было предложено укладывать элементы автопокрышек в земляное полотно в виде секторов и боковин. В результате разработаны два технологических процесса для устройства покрытий лесотранспортных путей: первый - с применением боковин, второй – с использованием секторных элементов утилизированных автопокрышек, а также представлены технологические карты на строительство вышеуказанных временных транспортно-технологических путей.

На территории Поставского лесопункта АООТ «Молодечнолес» была произведена апробация конструкции покрытия с применением боковин утилизированных автопокрышек. Опытный участок лесотранспортного пути протяженностью 0,15 км представлял собой две ленты из уложенных со смещением друг относительно друга двух рядов боковых колец автопокрышек.

Укладку лент производили в ранее образовавшиеся колеи временного пути глубиной 0,12 м с последующей их присыпкой песчаным грунтом.

Процесс эксплуатации покрытия лесотранспортного пути при движении по нему автопоездов подтвердил работоспособность предлагаемой конструкции в производственных условиях.