

V. ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ

УДК 62-531.3:674.0.038.6 (088.8)

С.Б.ГОДЗДАНКЕР, инженер (Производственное деревообрабатывающее объединение "Витебскдрев")

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РОЛИКОВОГО КОНВЕЙЕРА С ВИНТОВЫМИ РОЛИКАМИ

В лесопильных цехах широко используются в качестве перегрузочных механизмов роликовые конвейеры с винтовыми роликами. Они применяются для отделения пиломатериалов от брусьев, для подачи пиломатериалов к обрезным и торцовочным станкам, на сортплощадку и т.д. Роликовый конвейер состоит из ряда приводных роликов с винтовой навивкой, установленных на раме, и неподвижно закрепленного упора, который представляет собой металлический щит, установленный под углом к оси ролика. Пиломатериалы перемещаются вращающимися роликами в продольном направлении до упора, после чего винтовая навивка роликов заставляет смещаться их в поперечном направлении, сбрасывая с роликового конвейера.

Работа роликового конвейера в значительной мере зависит от угла установки упорного щита. Между тем рекомендации различных авторов по этому вопросу значительно отличаются друг от друга. Так, А.Н.Песоцкий [1] рекомендует принимать его в пределах 10° – 15° , Н.С.Войтинский [2] считает, что этот угол должен быть равен примерно 20° . Определим, от чего он зависит. Для этого рассмотрим схему сил, приложенных к торцу доски при поперечном смещении ее по конвейеру (рис. 1).

Обозначим все доски через G , коэффициент трения скольжения дерева по металлу — f . Тогда усилие сцепления доски с роликами будет

$$Q = fG.$$

Разложим это усилие на два — вдоль упорного щита (S) и перпендикулярно к нему (P). При этом

$$S = Q \sin \alpha = Gf \sin \alpha; \quad P = Q \cos \alpha = Gf \cos \alpha,$$

где α — угол между упорным щитом и осью винтового ролика. Реакция щита на торец доски будет сила N , численно равная P :

$$N = P.$$

Кроме того, на торец доски действует сила трения $F_{\text{тр}} = fP = Gf^2 \cos \alpha$. Силы P и N , как равные и противоположно направленные, взаимно компенсируются, и остаются силы S и $F_{\text{тр}}$.

При этом может быть три случая.

1. $S > F_{\text{тр}}$ или, после подстановки их значений, $\sin \alpha > f \cos \alpha$; $\text{tg} \alpha > f$; $\alpha > \varphi_{\text{тр}}$ ($\varphi_{\text{тр}}$ — угол трения).

Коэффициент трения скольжения древесины по металлу можно взять примерно в пределах $f = 0,3-0,35$. Тогда угол трения $\varphi_{\text{тр}} = 17^{\circ}-20^{\circ}$. Угол $\alpha > 20^{\circ}$. В этом случае на торец доски будет действовать усилие $T = S - F_{\text{тр}}$. В результате постоянно действующего усилия торец доски будет двигаться с ускорением, а вся остальная часть доски движется равномерно. Это вызовет перекося доски, особенно заметный при значительной ширине конвейера. Чем больше будет сила S превышать $F_{\text{тр}}$ (т.е. чем больше будет разность между α и $\varphi_{\text{тр}}$), тем раньше достигнет передний торец доски края конвейера, в то время как остальная часть доски будет находиться еще на нем.

$$2. S = F_{\text{тр}} (\alpha = \varphi_{\text{тр}}).$$

В этом случае на торец доски не действуют никакие усилия, что является наиболее благоприятным случаем работы конвейера.

$$3. S < F_{\text{тр}} (\alpha < \varphi_{\text{тр}}).$$

В этом случае трение торца доски об упор будет задерживать его поперечное смещение, что также вызывает перекося доски в направлении, противоположном тому, что описано в первом случае. Перекося доски (случаи 1 и 3) при ее перегрузке является нежелательным явлением, ведущим к неодновременному сбросу доски с конвейера по всей ее длине. Это требует в дальнейшем применения ручного труда для вырывания перекошенных досок и предотвращения их кострения.

Второй случай работы конвейера на практике является труднодостижимым и маловероятным. Дело в том, что угол трения $\varphi_{\text{тр}}$ сильно колеблется в каждом конкретном случае и зависит от многих факторов: породы древесины, ее влажности, наличия смазки на упоре, состояния поверхностей упора и торца древесины и других причин. Поэтому добиться соблюдения равенства $\alpha = \varphi_{\text{тр}}$ при установке упорного щита практически невозможно.

Учитывая изложенное, предложено усовершенствовать роликовый конвейер с целью повышения эффективности его работы. Разработано два варианта усовершенствованной конструкции роликового конвейера. По первому варианту упорный щит устанавливается под углом $\alpha < \varphi_{\text{тр}}$ и на него навешивается вибратор 3 (рис. 2). Вибрация, передаваемая упорному щиту, резко (на порядок) снижает усилие трения между упором и торцом доски, в результате чего предотвращается перекося доски из-за трения ее торца об упор. Частота и амплитуда колебаний упорного щита зависят от вида и размеров перегружаемых пиломатериалов, и их определение требует специальных исследований.

По второму варианту (рис. 3) упор в роликовом конвейере выполняется в виде приводного винтового ролика, установленного так, что его ось находится на уровне или несколько ниже верхней поверхности роликов конвейера. Упорный ролик вращается навстречу вращению остальных роликов и имеет навивку, направление которой противоположно направлению навивки роликов конвейера [4].

В результате торец доски, достигая упора и взаимодействуя с его винтовой навивкой, начинает также смещаться в поперечном направлении вместе с остальной частью доски. Скорость поперечного смещения доски винтовыми роликами равна

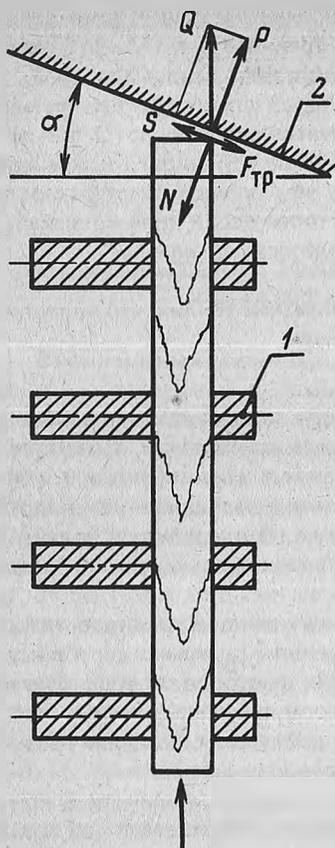


Рис. 1. Схема сил, действующих на торец пиломатериала: 1 — винтовые ролики; 2 — упорный щит.

$$V = tn,$$

где t — шаг винтовой навивки роликов; n — число оборотов роликов в единицу времени (здесь не учитывается проскальзывание доски на роликах при ее поперечном движении).

Следовательно, для того чтобы доска перемещалась в поперечном направлении винтовыми роликами конвейера и винтовым упорным роликом с одной и той же скоростью, необходимо соблюдать условие

$$t_p/t_{yn} = \frac{n_{yn}}{n_p},$$

где t_p, t_{yn} — шаг винтовой навивки соответственно роликов конвейера и упорного ролика; n_p, n_{yn} — число оборотов в единицу времени соответственно роликов конвейера и упорного ролика.

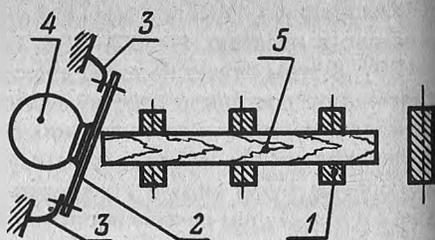


Рис. 2. Схема установки упорного щита с вибратором:

1 — винтовые ролики; 2 — упорный щит; 3 — упругие связи; 4 — вибратор; 5 — доска.

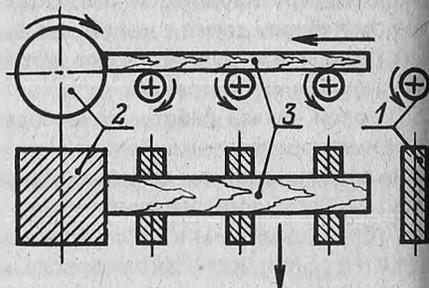


Рис. 3. Схема установки упорного винтового ролика:

1 — винтовые ролики рольганга; 2 — упорный винтовой ролик; 3 — доска.

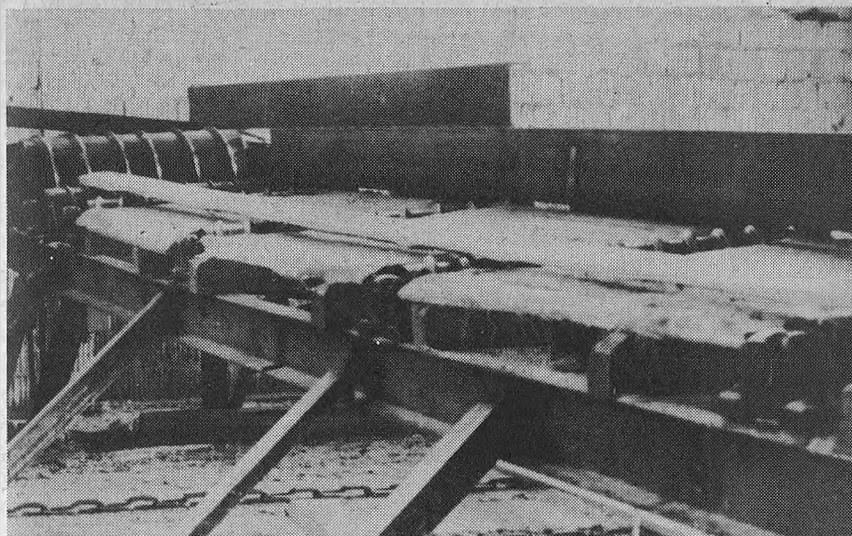


Рис. 4. Конвейер с упорным винтовым роликом.

На головном предприятии ПДО "Витебскдрев" в лесопильном цехе в течение нескольких лет работает роликовый конвейер с упорным винтовым роликом (рис. 4).

Для предотвращения чрезмерной динамической нагрузки на упорный ролик ближайший к нему ролик конвейера выполнен также с навивкой и направлением вращения, противоположными по отношению к остальным роликам конвейера. В результате доска при подходе к упору несколько затормаживается, что снижает ударную нагрузку на упор и доску. Наблюдения за работой конвейера показали, что перекося пиломатериалов при сбросе их на сортплощадку от лесорамаы второго ряда значительно уменьшился, что существенно повысило эффективность работы как конвейера, так и сортплощадки в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Песочки А.Н. Лесопильное производство. — М.: Гослесбумиздат, 1963. — 283 с. 2. Войтинский Н.С. Внутризаводской транспорт на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях. — М.: Гослесбумиздат, 1964. — 206 с. 3. А.с.418401 (СССР). Упор/С.Б.Годзданкер. — Оpubл. в Б.И., 1974, № 9. 4. А.с. 350648 (СССР). Механизм для изменения направления подачи пиломатериалов/С.Б.Годзданкер. — Оpubл. в Б.И., 1972, № 27.