

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ЧАСТИЦ

Плотников С.М.

Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Ключевые слова: древесные плиты, ориентирование, штрибек-эффект, OSB.

Аннотация. Рассмотрено ориентирование частиц с использованием штрибек-эффекта, за счет которого повышается качество и производительность процесса.

В настоящее время в производстве плитных материалов на древесной основе все большую долю занимают плиты с ориентированной структурой. Основным физико-механический показатель таких плит - прочность на статический изгиб в продольном направлении - определяется углом укладки исходных древесных частиц (крупноразмерной стружки). Уменьшение этого угла является важной и актуальной задачей.

В известных ориентирующих устройствах древесные частицы подаются на направляющие элементы (пластины, стержни или струны), смежные ветви которых реверсивно перемещаются в противоположных направлениях. Частицы, упавшие под углом $\alpha < \sin \frac{l}{d}$, проходят между ветвями и укладываются в стружечный ковер. Здесь l – длина частиц, d – расстояние между смежными ветвями. Увеличение d ведет к росту угла укладки частиц, а уменьшение - к возможному засорению ориентирующего устройства.

Уменьшить угол укладки частиц α при одновременном повышении производительности ориентирующего устройства можно за счет использования эффекта проскальзывания частиц.

Сила трения зависит, как известно, от веса тела (древесной частицы), от материалов и шероховатости трущихся поверхностей (частица-направляющий элемент), от скорости относительного движения. При некотором значении этой скорости начинается проскальзывание стружки, сила трения покоя снижается до силы трения скольжения. Это можно объяснить тем, что при движении частицы имеющиеся на ее поверхности микровыступы, не успевают так глубоко западать в углубления поверхности направляющего элемента, как при покое. «Вершины» выступов деформируются, сила упругого сопротивления уменьшается. Такое падение силы трения покоя до силы трения скольжения называют штрибек-эффектом [1]. Увеличение силы трения скольжения при больших скоростях связано, по-видимому, с разрушением и размельчением выступов. Зависимость силы трения от скорости древесной частицы относительно направляющих элементов представлена на рис.1. Отмеченные закономерности носят приближенный характер. Это связано с тем, что силы трения зависят от большого числа факторов, многие из которых не поддаются учету (наличие на соприкасающихся поверхностях влаги, неотвержденной клеевой композиции, воздуха и др.).

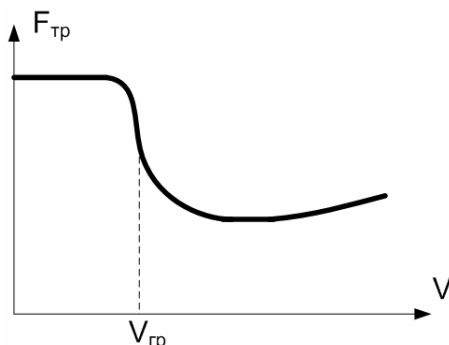


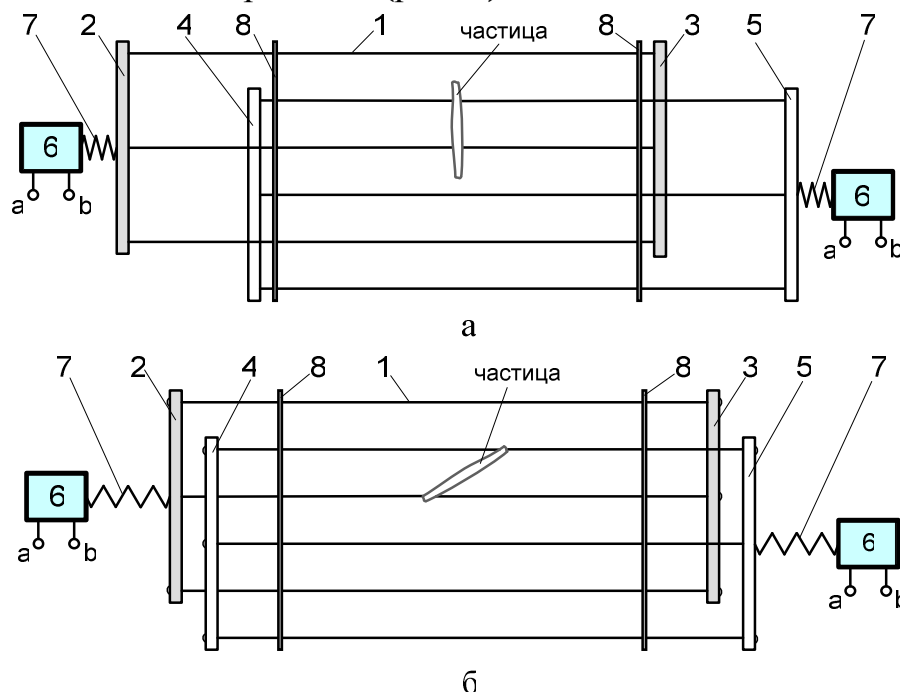
Рис. 1. Зависимость силы трения от скорости

Эффект ориентирования стружки возникает при выполнении условия

$$V_{\text{пр}} < V_{\text{гр}} < V_{\text{обр}},$$

где $V_{\text{пр}}$, $V_{\text{обр}}$ – соответственно относительная скорость в прямом и обратном направлениях; $V_{\text{гр}}$ – граничная скорость возникновения штрибек-эффекта (скорость перехода от трения покоя к трению скольжения).

Неплохие результаты в плане эффективности и качества ориентирования частиц с использованием штрибек-эффекта дает экспериментальное устройство [2], в котором используется эффект проскальзывания тела, расположенного на быстро перемещаемой поверхности (рис. 2).



1 – направляющие элементы; 2...5 – держатели; 6 – электромагниты; 7 – пружины;
8 – ограничительные стенки

Рис. 2. Схема устройства с противодвижущимися направляющими элементами:
а – в сжатом состоянии; б – в разжатом состоянии

Направляющие элементы в виде струн размещены в направлении ориентирования на держателях с возможностью возвратно-поступательного перемещения в горизонтальной плоскости, причем держатели 2 и 3 перемещаются встречно держателям 4 и 5. В одном направлении держатели перемещаются электромагнитами 6, в обратном – пружинами 8. На электромагниты подается напряжение с генератора пилообразного напряжения,

причем период подачи пилообразного напряжения $t_1 = 3...10$ с, а период паузы t_2 между пилообразными импульсами равен времени разжимания пружин $t_2 \approx 0,2$ с.

По мере нарастания напряжения на электромагнитах в период t_1 , их штоки втягиваются, направляющие элементы перемещаются со скоростью $V_{пр}$. В период паузы t_2 пружины разжимаются, перемещая держатели в обратных направлениях с высокой скоростью $V_{обр}$, находящиеся на элементах частицы проскальзывают, преимущественно сохраняя свое положение. В следующие периоды t_1 недоразвернутым частицам придаются один или несколько дополнительных разворотов до их полного прохождения между струнами. Тем самым предотвращается засорение устройства вновь подаваемыми частицами.

По сравнению с известными устройствами, в которых разворот частицы должен осуществляться за один цикл движения направляющих элементов, данная конструкция позволяет уменьшить амплитуду колебаний, т.к. разворот частиц может происходить за несколько циклов. Это позволяет значительно сократить размеры устройства.

Список литературы

1. Первозванский А.А. Трение – сила знакомая, но таинственная // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – №2. – С. 129-134.
2. Патент 2534263 РФ, МПК В 27 N3/14. Способ ориентирования древесных частиц и устройство для его осуществления / Плотников С.М., Король М.А. – Оpubл. 27.11.2014, Бюл. № 33.

Сведения об авторе:

Плотников Сергей Михайлович – д.т.н., профессор кафедры «Системы обеспечения движения поездов» КрИЖТ ИрГУПС, г. Красноярск.

IMPROVEMENT OF MECHANICAL ORIENTED OF WOOD PARTICLES

Plotnikov S.M.

Keywords: wood boards, orientation, shtribek-effect, OSB.

Abstract. The orientation of particles using the stribek-effect is considered, due to which the quality of the process and the productivity of the device are improved.

References

1. Pervozvansky A.A. Friction is a familiar but mysterious force // Soros Educational Journal. - 1998. - №2. - С. 129-134.
2. Patent 2534263 RF, IPC B 27 N3/14. Method of orienting wood particles and the device for its implementation / Plotnikov S.M., Korol M.A. – Publ. 27.11.2014, Bull. № 33.