

Подставляя выражение t_k из (27) в (25), получим

$$v_k = \sqrt{\frac{2(G - T_c) S_T}{m_1 + m_5 + \frac{1}{2} m_2}} \quad (28)$$

Следует иметь в виду, что при $G=T_c$ необходимо подключить к шиту цепь привода с тяговым усилием T и движение щита при этом будет равномерным со скоростью v_T , а продолжительность рабочего цикла будет

$$t_{Ц} = \frac{S_T}{v_T} \quad (29)$$

Вариант 2.2. В этом случае с самого начала цикла щит должен быть соединен с тяговой цепью привода и движение щита будет равномерным, а скорость равна скорости движения тяговой цепи v_T . Продолжительность рабочего цикла будет определяться по зависимости (29).

Полученные выше аналитические зависимости отражают характер движения исполнительного органа — подвижного торцующего щита гравитационно-силового устройства для выравнивания торцов пакетов лесоматериалов и, являясь теоретической основой, будут полезны при разработке указанного типа устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 615019 (СССР). Устройство для торцевания пакета бревен/С.С. Лебедь, Н.И. Жарков, В.Л. Николичев и др. — Оpubл. в Б.Н., 1978, № 26. 2. Лебедь С.С., Жарков Н.И. Торцевывающее устройство. — В сб.: Механизация лесоразработок и транспорта леса. — Мн.: Вышэйшая школа, 1979, вып. 9.

УДК 674.023

Б.И. ХОРЕВСКИЙ, доцент,
Р.В. ФИЛИПП, канд. техн. наук
(БТИ им. С.М. Кирова)

ОЧИСТКА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ПОМОЩИ МЕХАНИЧЕСКИХ ЩЕТОК*

Механические вращающиеся щетки используются для очистки поверхностей любых форм от ржавчины, красок, лаков, грязи и т.д. Щетки покрыты эластичным ворсом. Поэтому ими можно обрабатывать поверхности любого профиля, сохраняя при этом форму, что очень важно при очистке круглых лесоматериалов.

* Работа выполнена под руководством докт. техн. наук С.Х. Будыки.

При определении возможности использования вращающихся щеток для очистки лесоматериалов следует учитывать характер воздействия щетки на обрабатываемую поверхность. Одним из основных действий, которое оказывает щетка на обрабатываемую поверхность, является резание [1]. Резание наиболее характерно для щеток с металлическим ворсом. Каждая ворсинка подобной щетки представляет собой полужесткий микрорезец.

При снятии большого слоя обрабатываемой поверхности пользуются щетками с ворсом большой плотности и жесткости.

Опыты показали, что с увеличением скорости вращения щетки повышается жесткость ее щетины за счет центробежных сил, а это позволяет получать тот же эффект при обработке щетками из более тонкой проволоки [2].

Вторым воздействием вращающейся щетки на обрабатываемую поверхность является действие ворсинок, которое зависит от скорости вращения щетки, длины, жесткости и характера закрепления ворса. При высоких скоростях динамическое воздействие, сопровождаемое трением ворса щетки по обрабатываемой поверхности, приводит к тому, что температура в зоне контакта в процессе очистки достигает высоких величин и может происходить подгорание материала. Для обработки круглых лесоматериалов, имеющих выступы, сложный профиль, следует применять щетки небольшой и средней плотности с длинным ворсом, чтобы обеспечить большой контакт щетки с круглыми лесоматериалами. Оптимальные режимы обработки любых материалов щетками во многом определяют качество обрабатываемой поверхности, производительность процесса и его экономическую эффективность.

Оптимальные режимы (скорость вращения щетки, давление и продолжительность обработки) для каждого вида работ назначаются обычно после предварительных испытаний [1]. Окружная скорость вращения щеток при очистке круглых лесоматериалов может быть взята в пределах 10–50 м/с. Такой большой диапазон применяемых скоростей объясняется использованием щеток для широкого круга работ.

Высокие скорости придают щеткам большую жесткость и обеспечивают более высокую производительность, а низкие скорости замедляют режущее действие щеток [1].

Увеличение окружных скоростей ограничивается прочностью щеток, возможностями оборудования и температурами в зоне контакта щетки с обрабатываемой поверхностью. Давление рабочей поверхности щетки в зоне контакта с лесоматериалами определяется жесткостью щетки и величиной сближения поверхности щетки и лесоматериала. Величина давления и сила взаимодействия (трения) щетки и детали могут быть определены по показаниям амперметра, включенного в цепь питания электродвигателя привода щетки [3].

При обработке вращающимися щетками давление обычно не превышает 3–12 кг, что соответствует натягу от 3 до 6 мм.

Продолжительность обработки зависит от характера выполняемой работы, параметров щетки, скорости, породы лесоматериалов и т.д. Оптимальная продолжительность очистки лесоматериалов устанавливается опытным

путем. Оптимальная величина продольной подачи при очистке дисковыми щетками определяется по следующей формуле:

$$l = \frac{S \cdot h}{\pi \cdot d \cdot n \cdot \tau},$$

где s — ширина ворсовой части щетки, мм; h — длина контакта щетки с обрабатываемой деталью по дуге окружности, мм; d — диаметр обрабатываемых материалов, мм; n — число оборотов щетки вокруг круглых лесоматериалов, об/мин; τ — время контакта щетки с каждым из участков обрабатываемой поверхности, мин.

Длина контакта щетки с круглым лесоматериалом по дуге окружности определяется по следующей формуле:

$$h = 2 \sqrt{\frac{i(D-i)}{D+d-2i} \left[d - \frac{i(D-i)}{D+d-2i} \right]},$$

где D — диаметр щетки, мм; d — диаметр обрабатываемых материалов, мм; i — натяг, зависящий от величины радиальной подачи щетки после соприкосновения ворса щетки с обрабатываемой поверхностью лесоматериалов.

Предварительные расчеты параметров очистки круглых лесоматериалов механическими щетками приведены в табл. 1.

Сотрудниками кафедры водного транспорта леса проведены предварительные опыты по очистке круглых лесоматериалов от загрязнения. Была проведена возможность очистки загрязненных лесоматериалов с помощью механических щеток в сухом и увлажненном состояниях. Для этого круглые лесоматериалы были покрыты тяжелым суглинком толщиной 7–10 мм. После высыхания образовался прочный слой. Очистка производилась на простейшей установке с помощью вращающейся щетки средней плотности с металлическим ворсом. Вначале была проведена очистка в сухом состоянии. В этом случае потребовалось много времени, чтобы очистить лесоматериалы от загрязнения. Одновременно происходило сильное загрязнение окружающего воздуха пылью, образуемой трением щетки по обрабатываемой поверхности.

При вторичном испытании поверхность, покрытая тяжелым суглинком, была увлажнена водой в течение 1,5–2 мин, в результате чего суглинок размягчился и его поверхность приобрела вид размягченной массы. Вращая щетку и поворачивая бревно вокруг своей оси, производили очистку бревна от загрязнения. Опыты показали, что обработка увлажненных лесоматериалов

Т а б л и ц а 1

Диаметр обрабатываемых лесоматериалов, мм	Число оборотов щетки, об/мин	Величина продольной подачи, м/с	Длина контакта щетки по дуге, мм	Число контактов щетки с обработанной поверхностью	Давление щетки, кг	Скорость вращения щеток, м/с
200	600	0,4	77,16	17	7	10,9
800	600	0,39	81,88	4,4	7	10,9

лов значительно облегчается и упрощается. При сравнительно небольшой окружной скорости щетки происходит хорошая очистка лесоматериалов от любого загрязнения. Значительно сокращается время на очистку лесоматериалов. Улучшились условия работы, не стало пыли. Очистки лесоматериалов металлическими щетками от загрязнения очень эффективна. При увеличении окружной скорости щетки и продолжительности очистки можно частично или полностью удалить слой коры. Увлажнение оказывает существенное влияние на процесс очистки лесоматериалов и качество получаемой поверхности, повышая чистоту, уменьшая нагрев в рабочей зоне и способствуя удалению образующихся при очистке частиц материала. Поверхность бревна после очистки ее щеткой с металлическим ворсом приобрела вид, близкий к лесоматериалам, не подвергавшимся загрязнению. Для установления оптимальных режимов очистки лесоматериалов от загрязнения необходимо провести еще ряд опытов, используя различные режимы и параметры обрабатываемых материалов и применяемых инструментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серебренецкий П.П. Обработка деталей механическими щетками. — Л., Лениздат, 1967.
2. Проскуряков Ю.Г., Куликовских В.А. Обработка поверхностей проволочными щетками. — Вестник машиностроения, 1963, № 2.
3. Куликовских В.А. Обработка деталей механическими щетками. — Станки и инструмент, 1962, № 9.

УДК 634.0.323

С.С. ЛЕБЕДЬ, канд.техн.наук,
Д.М. ГАЙДУКЕВИЧ, аспирант
(БТИ им. С.М. Кирова)

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ЗАХВАТНОГО МЕХАНИЗМА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

В данной работе на основании статических расчетов осуществлен подбор оптимальных конструктивных параметров хватного механизма — основного узла устройства поштучной выдачи бревен, разработанного в БТИ им. С.М. Кирова [1,2]. На основании проведенных расчетов и их анализа получены результаты, подтверждающие целесообразность применения такого механизма на устройствах для поштучной подачи цилиндрических изделий (бревен, труб и т.д.).

В работах [3,4] показано, что основная характеристика подобного рода устройств — их разрешающая способность, определяемая величиной отношения максимального диаметра изделия к минимальному при условии надежной поштучной выдачи. В большинстве устройств разрешающая способность зависит от величины и формы приемного гнезда, которое в свою очередь находится в тесной зависимости от радиуса изделия (бревна).

Для изучения влияния этой отличительной особенности на работоспособность хватного механизма установим в первую очередь функциональное