

— из заготовок одинакового (среднего) диаметра геометрически можно создать структуры с шестью, пятью, четырьмя, тремя и двумя контактами у каждой заготовки;

— наименее благоприятной для разделения является структура с шестью точками контакта у каждой заготовки, как обладающая наибольшей плотностью;

— процессы, происходящие в пачке заготовок при действии на нее захватных механизмов, предложенного устройства являются оптимальными, так как обеспечивают отделение от пачки одной крайней заготовки;

— усилие в тяговом органе загрузочного устройства зависит от многих факторов; влияние некоторых из них определяется из выражения (10), которое является основой расчета мощности привода устройства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г а й д у к е в и ч Д.М. Разбор пакетов круглых лесоматериалов. — В кн.: Новое в технике и технологии лесосплава: Тез. докл. к IV научн.-техн. конф. Л., 1976, с. 64—66.
2. Л е б е д ь С.С., Г а й д у к е в и ч Д.М. Разрешающая способность захватного приспособления. — Лесной журнал. Архангельск, вып. 4, с. 115—119.
3. К а н д а у р о в И.И. Механика зернистых сред и ее применение в строительстве. — М.: Стройиздат, 1966. — 368 с.
4. Б а т и н И.В., Д у д ю к Д.Л. Основы теории и расчета автоматических линий лесопромышленных предприятий. — М.: Лесная промышленность, 1975. — 175 с.
5. Р а х м а н о в С.И., Г о р о х о в с к и й К.Ф., Л и в ш и ц Н.В. Основы расчета оборудования лесозаготовок. — М.: Лесная промышленность, 1973. — 191 с.

УДК 674.02

С.Х. БУДЫКА, докт. техн. наук,  
Р.В. ФИЛИПП, канд. техн. наук,  
А.А. ЛАРИОНОВ, канд. техн. наук (БТИ)

#### РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО МАКЕТА УСТАНОВКИ ЩЕТОЧНОЙ ОЧИСТКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Многие круглые лесоматериалы поступают на переработку в загрязненном состоянии, что вызывает сильный износ инструментов и снижает качество окончательного продукта.

В Белорусском технологическом институте разработана и изготовлена опытная установка щеточной очистки круглых лесоматериалов БТИ-700 (рис. 1).

Основными узлами установки являются: ротор 1, коромысло 2 с противовесом 3, рама 4, приводной электродвигатель 5 и загрузочное устройство. Ротор имеет специальные рычаги 6 с закрепленными на них цилиндрическими щетками 7, вращающимися вокруг своей оси и вместе с ротором, — вокруг очищаемого бревна.

На рис. 1 представлена кинематическая схема установки. Приводной электродвигатель 5 через цепную передачу 8 приводит во вращение большую звездочку 9 ротора 1. В обоймах 10 ротора 1 укреплен вал 11 рычага 6, на концы которого насажены звездочки. Звездочка 12 обегает вокруг средней,

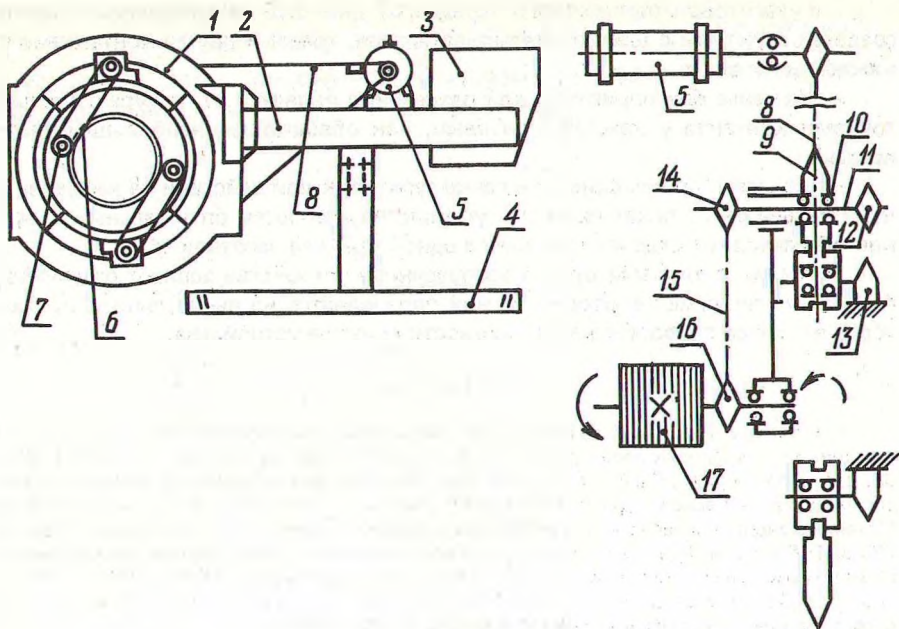


Рис. 1. Конструктивная и кинематическая схема установки.

закрепленной неподвижно, звездочки 13 и приводит во вращательное движение вал 11, который, в свою очередь, через звездочку 14 и цепную передачу 15 приводит в действие цилиндрическую щетку 17.

Прижимные рычаги с вращающимися цилиндрическими щетками снабжены специальными устройствами, обеспечивающими вполне определенное и постоянное усилие прижатия щетки к очищаемому бревну независимо от положения рычагов и диаметра бревна. Для подачи бревна в центр ротора на базе обычного продольного транспортера разработано специальное загрузочное устройство, в разрыве которого располагается ротор установки. Частота вращения ротора и цилиндрических щеток соответствует скорости поступательного движения бревна, что обеспечивает необходимое качество его очистки.

Специальные прижимные устройства не позволяют бревну прийти во вращательное движение под действием щеток и этим самым обеспечивают его очистку по всему периметру.

Для определения оптимальных параметров установки были проведены предварительные теоретические и экспериментальные исследования в лабораторных условиях. Экспериментальная установка позволила в широком диапазоне изменять частоту вращения щетки и ее давление на обрабатываемую поверхность.

В качестве привода щетки был использован электропривод постоянного тока, позволяющий плавно изменять частоту вращения в диапазоне от 0 до 3000 об/мин. Частота вращения двигателя регулировалась изменением напряжения на якоре и тока в системе возбуждения двигателя.

Для измерения давления щетки на обрабатываемую поверхность были использованы весы специального типа, причем давление регулировалось не перемещением щетки относительно обрабатываемой поверхности, а наоборот. Это позволило упростить кинематическую схему установки, щетка была насажена непосредственно на вал двигателя, а обрабатываемая деталь вместе с весами перемещалась в направлении щетки. Давление изменялось от 20 до 100 Н. Многочисленные опыты показали, что потребная мощность резко возрастает при увеличении давления щетки на обрабатываемую поверхность. Поэтому его следует снижать до минимума, обеспечивающего необходимую чистоту обработки поверхности. Как показали проведенные экспериментальные исследования, удовлетворительная очистка древесины с помощью металлической цилиндрической щетки диаметром 350 мм и шириной 70 мм достигается уже при давлениях 2–5 кг (20–50 Н). Частота вращения щетки при этом составила 600 об/мин, что соответствует линейной скорости 11 м/с. Потребная мощность составила 0,85 кВт. Полученные данные послужили основанием для определения конструктивных параметров действующего макета установки щеточной очистки БТИ-700.

Ротор макета установки приводится в действие с помощью тиристорного электропривода постоянного тока, представляющего собой систему автоматического регулирования с отрицательной обратной связью по частоте вращения, что позволило плавно изменять скорость ротора и поддерживать ее постоянной на заданном уровне. Для измерения тока и напряжения на двигателе в цепь якоря включались показывающие и регистрирующие амперметр и вольтметр. Скорость двигателя измерялась с помощью тахогенератора и вольтметра.

Испытание установки проводилось на холостом ходу и под нагрузкой в различных скоростных режимах. Пуск установки осуществлялся на холостом ходу, устанавливалась необходимая частота вращения, измерялись ток и напряжение в цепи якоря (при неизменном токе возбуждения). Затем с помощью загрузочного устройства подавался обрабатываемый материал и на той же скорости ротора производилось измерение тока и напряжения на якоре приводного электродвигателя, а также оценивалось качество очистки загрязненного образца.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис. 2. Анализ полученных данных показывает, что мощность потерь в установке при скорости ротора 80 об/м

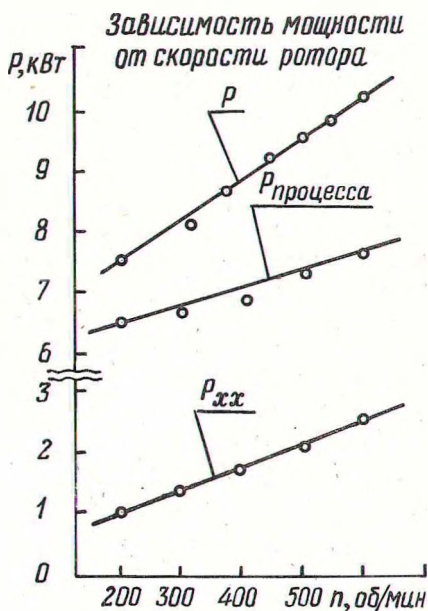


Рис. 2. Зависимость мощности от скорости ротора.

составляет 2,45 кВт (24%), мощность, затрачиваемая на процесс очистки, — 7,65 кВт (76%).

После соответствующей доводки механической части установки скорость ротора увеличивается до 90 об/мин, что позволяет использовать данную конструкцию в действующих линиях со скоростью подающего транспортера 0,5—0,6 м/с. Скорость щеток диаметром 180 мм будет составлять при этом 950 об/мин, а линейная скорость — 10 м/с. Эти скорости обеспечат степень перекрытия, равную 1,7, что в свою очередь позволит получить необходимое качество очистки лесоматериалов.

Не меняя кинематической схемы установки, указанные скорости будут получены при замене двигателя постоянного тока на шестиполюсный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.

Для управления электродвигателями, приводящими в действие ротор установки и подающий транспортер, была изготовлена специальная магнитная станция управления.

Электрическая схема станции предусматривает электромагнитные блокировки, позволяющие повысить надежность работы установки и отключение ее в аварийных ситуациях. В частности, при диаметре бревна более 700 мм подающий транспортер автоматически останавливается. Для выведения его из зоны машины предусмотрен реверс транспортера. Вторая блокировка не позволяет включение подающего транспортера при неподвижном роторе установки, что предотвращает его поломку.