

Для сравнительного анализа были произведены эксперименты с различным значением усилия прижатия щётки к валку (1 и 3 мм). Представим результаты испытаний (рисунок 5).

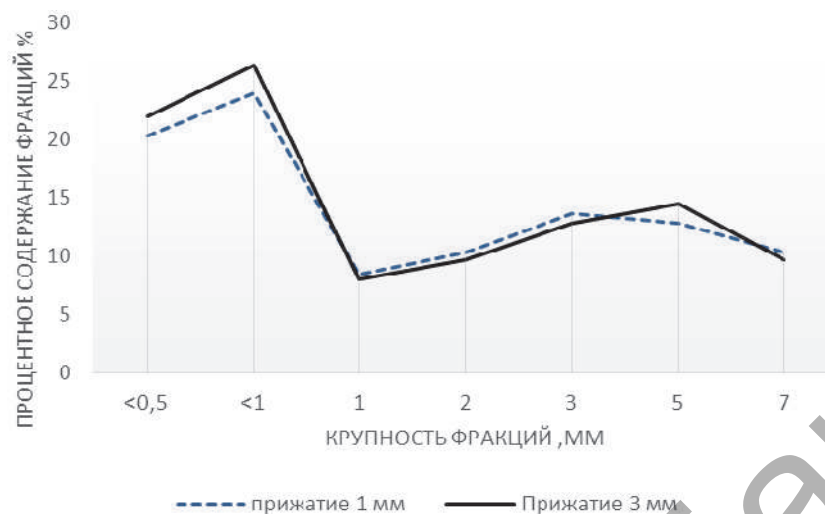


Рисунок 5 — Гранулометрический состав измельченного материала при различной степени прижатия

Как видно из рисунка 5, применённые величины усилий прижатия щётки к валку не оказывают значительного влияния на гранулометрический состав измельченного материала.

Заключение. Проведенные эксперименты позволяют судить об эффективности предложенного способа измельчения анизотропных материалов. Иглофрезерный измельчитель обладает целым рядом отличительных признаков, которые способны обеспечить его эффективное использование, в том числе значительные контактные напряжения при измельчении, большое число рабочих зон, хорошая демпфирующая способность, самоочищаемость, высокая износостойкость и др.

Задачами дальнейших исследований по изучению эффективности использования иглофрезерных измельчителей являются разработка технологии изготовления крупных рабочих органов (валков), исследование влияния видов материала на параметры процесса, а также определение области их рационального использования.

Список цитируемых источников

1. Зубаков, А. П. Вальцевый пресс с протяженной зоной уплотнения материала и съемными формующими элементами : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.05.13 / А. П. Зубаков ; БГТАСМ. — Белгород, 2002. — 24 с.

УДК 621.926.3

Л. Л. Сотник¹, Л. А. Сиваченко², В. С. Севостьянов³

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

²Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», Могилев

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова», Белгород, Российская Федерация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ И УСКОРЕНИЙ ТОЧКИ ВАЛКА ВИБРОВАЛКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Введение. Рост строительной индустрии в условиях рыночной экономики создает необходимые условия для развития новых областей использования и технологий производства современных строительных изделий.

В связи с развитием современных технологий появляется необходимость создания новых измельчителей для грубого и тонкого измельчения материалов, широко используемых при производстве различных строительных изделий [1; 2].

В нашей стране ряд перспективных технологий и оборудование находятся лишь на стадии проектирования. Поэтому необходимы всесторонние исследования по совершенствованию процесса измельчения, а также поиск нетрадиционных решений, позволяющих с минимальными капитальными затратами осуществить внедрение передовой техники и технологии селективного помола в различных отраслях промышленности.

Основная часть. В последние годы во многих отраслях промышленности для дробления, измельчения, помола и переработки материалов с различными физико-механическими характеристиками широко используются пресс-валковые агрегаты, реализуемые по различным технологическим схемам.

Анализ условий разрушения материалов показывает, что для достижения минимальных энергозатрат необходимо обеспечить рациональное сочетание раздавливающих и сдвиговых деформаций [1].

Такое сочетание в пресс-валковых агрегатах может быть достигнуто при различных вариантах технологических схем. Предлагаемый нами вариант с эксцентрично установленным валком ($e_1 = 0, e_2 = e$). При равных радиусах валков $R_1 = R_2 = R$ и различной частоте их вращения $n_1 \neq n_2$. При этом материалу predается дополнительное ударное воздействие [3; 4].

Исследуем движение эксцентрично установленного валка (рисунок 1).

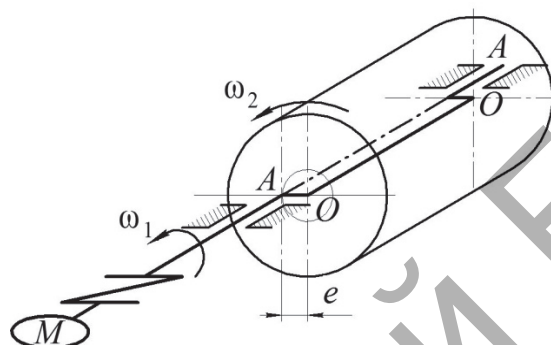


Рисунок 1 — Схема эксцентрично установленного валка

Моделировать соединение валка с осью AA ротора электродвигателя M можно посредством коленчатого вала. Функцию кривошипа выполняет цилиндрический эксцентрик, жестко соединенный с осью AA . Его собственная ось симметрии OO сдвинута относительно оси ротора AA на расстояние e , называемое эксцентриситетом [5].

Валок совершает сложное движение, при котором эксцентрик вращается с угловой скоростью ω_1 , а валок с относительной скоростью ω_2 — вокруг оси симметрии OO эксцентрика. Правый валок приводится во вращательное движение посредством сил сцепления, возникающих в зоне контакта с измельчаемыми фракциями. Эти силы, как известно, зависят от таких нестабильных факторов, как нормальное давление в зоне контакта и коэффициент трения скольжения. Поэтому величина ω_2 устанавливается приближенно из опытов.

Для определения скоростей произвольной точки M валка будем рассматривать его составное движение как плоскопараллельное. В качестве полюса примем точку O (рисунок 2).

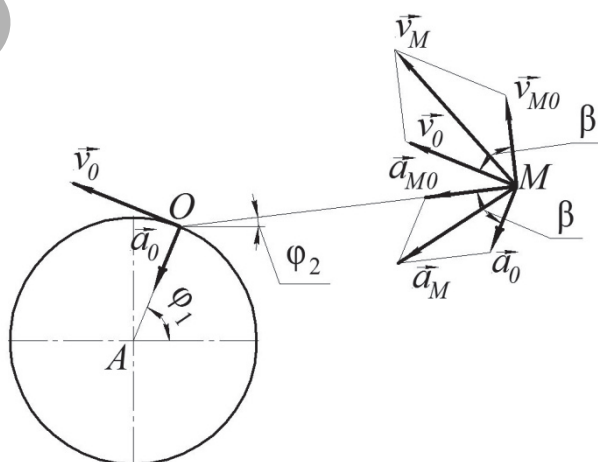


Рисунок 2 — Определение скоростей и ускорений точки M

Тогда $\vec{v}_m = \vec{v}_0 + \vec{v}_{m0}$, где \vec{v}_0 — скорость полюса O ; $\vec{v}_{m0} = \vec{v}_2$ — скорость точки M относительно O . Геометрическое суммирование векторов \vec{v}_1 и \vec{v}_2 показано на рисунке 2.

По теореме косинусов находим: $v_m = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos \beta}$.

Аналогично определяем ускорение: $a_m: \vec{a}_m = \vec{a}_0 + \vec{a}_{m0}$, $\vec{a}_0 = \vec{a}_1$, $\vec{a}_{m0} = \vec{a}_2$, $a_m = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos \beta}$, где нормальные ускорения a_1 и a_2 определяются по формулам: $a_1 = \omega_1^2 r$ (м/с²), $a_2 = \omega_2^2 r$ (м/с²); угол $\beta = \varphi_1 - \varphi_2$.

При измельчении материала эксцентрично установленным валком осуществляется постоянное изменение значения окружной скорости на рабочей поверхности вала, при этом создается интенсивное сдвиговое деформирование слоя измельчаемого материала.

Заключение. Проведенный теоретический анализ движения вала, установленного на эксцентриковом вале, описывает кинематические параметры рабочего процесса, позволяет установить закономерности функционирования вибровалкового измельчителя как сложной технической системы.

Применение эксцентрично установленного вала позволяет создавать раздавливающе-сдвиговое деформирование, которое благоприятно сказывается на энергозатратах при измельчении материалов.

Список цитируемых источников

1. Романович, А. А. Основы расчета и проектирования пресс-валковых агрегатов для измельчения анизотропных материалов : монография / А. А. Романович, А. В. Колесников. — Белгород : Изд-во БГТУ, 2011. — 165 с.
2. Богданов, В. С. Процессы в производстве строительных материалов / В. С. Богданов, А. С. Ильин, И. А. Семикопенко. — Белгород : Везелица, 2007. — 512 с.
3. Сиваченко, Л. А. Вибровалковый измельчитель и основы его проектирования / Л. А. Сиваченко, И. А. Богданович, Л. Л. Сотник // Современные технологии и методы проектирования в строительстве : сб. науч. тр. — Луцк : ЛНТУ, 2016. — № 6. — С. 32—39.
4. Сиваченко, Л. А. Анализ работы подшипниковых узлов эксцентрикового вала вибровалкового измельчителя / Л. А. Сиваченко, Л. Л. Сотник // Вестн. БарГУ. Сер. Технические науки. Вып. 5. — Барановичи, 2017. — С. 87—92.
5. Сотник, Л. Л. Кинематический анализ эксцентрикового вибровалкового измельчителя / Л. Л. Сотник, С. И. Русан, Л. А. Сиваченко // Ударно-вибрационные системы и машины для строительной и горной отраслей : материалы VI Междунар. науч. симпозиума, Орел. — Орел : ОГУ им. Тургенева, 2017. — С. 233—241.

УДК 62-519

Н. Н. Черкасов, В. В. Малеронок

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ

Введение. Существуют производства, на которых без удаленного управления процессами обойтись просто невозможно: как правило, на этих предприятиях ведется работа с опасными веществами либо в труднодоступных местах. Однако считать, что система дистанционного управления нужна только там, — заблуждение, и это понимает любой специалист, который знает, какие выгоды она сулит. В инженерной сети, которая включает объекты, далеко расположенные друг от друга, можно мгновенно отреагировать на аварию или несанкционированный расход ресурсов, а это очень существенная экономия.

Между тем бережливость — веяние нашего времени. Сегодня многие компании видят выгоду не в том, чтобы внедрить дешевое решение, а в том, чтобы новое внедренное решение в дальнейшем помогло избежать неразумных растрат.

Для дистанционного управления процессами применяют следующие телекоммуникационные технологии: компьютерные сети (для передачи данных); телефонные сети (передача голосовой информации); радиосети (передача голосовой информации — широковещательные услуги); телевизионные сети (передача голоса и изображения — широковещательные услуги) [1].

Получаемые данные должны быть доступны для дальнейшей обработки и анализа. Система должна быть открыта с точки зрения применяемых протоколов, средств связи и общепринятых мировых стандартов.

Основная часть. Комплекс дистанционного управления создается из набора стандартных компонентов, благодаря чему приобретает гибкость. Комплекс дистанционного управления процессами оснащен всеми необходимыми средствами для передачи данных; связь с системой управления предприятием или диспетчерским центром осуществляется по протоколу Ethernet или по другим специализированным протоколам.

В целом любой современный человек может себе представить, что такое управление техническими устройствами на расстоянии. Однако давайте посмотрим конкретнее, для чего предназначен комплекс дистанционного управления процессами и какие возможности он дает.