

расположения алмазных зерен на рабочей поверхности инструмента.

Разработанная модель позволяет воспроизводить микрогеометрию обрабатываемой поверхности в зависимости от структурно-конструктивных особенностей алмазного инструмента матрично-наполненного типа, оптимизировать конструкцию данного инструмента и технологические параметры обработки.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗНОСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПРУЖИННЫХ МЕЛЬНИЦ

Кургузинов А. М.

Могилевский машиностроительный институт

Качество продукции ряда отраслей промышленности, прежде всего строительной, промышленности строительных материалов, дорожного строительства, электронной, химической и др. во многом зависит от качества исходного сырья - крупности, чистоты, формы зерен порошков и т.д.

Центральными операциями многих стадий таких производств является измельчение, механоактивация и смешивание. Это чрезвычайно массивные, трудоемкие и энергоемкие операции.

Например, сейчас в мире добывается не менее 25 млрд. тонн минерального сырья в год. В нашей стране на цели получения порошков расходуется около 10 % всей потребляемой промышленностью электроэнергии, несколько миллионов тонн высококачественных сталей материалов для измельчительной гарнитуры.

Значителен удельный износ рабочих частей измельчителей, составляющий 1...3 кг/т готовой продукции.

Решить проблему износа мелющей фурнитуры и рабочих органов (РО) мельниц можно через создание гаммы конструкций аппаратов, обеспечивающих селективную обработку материала с активной циркуляцией через зону разрушения, в которой происходит комплексное воздействие на частицу материала с максимально возможным числом единичных актов разрушения в единицу времени без излишних холостых проходов абразивной среды через зону разрушения. Таким устройством на наш взгляд может служить пружинный рабочий орган (ПРО) и аппараты на его основе (см. рисунок 1).

Мельницы для небольших объемов производства типа региональных

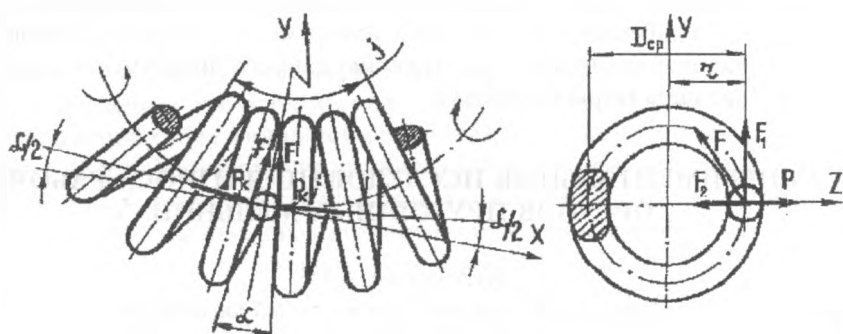


Рисунок 1 - Расчетная схема взаимодействия ПРО на частицу материала

помольных установок с производительностью 0,5... 5 т/ч по цементному клинкеру, основу которых составляют ПРО, уже эксплуатируются в различных организациях.

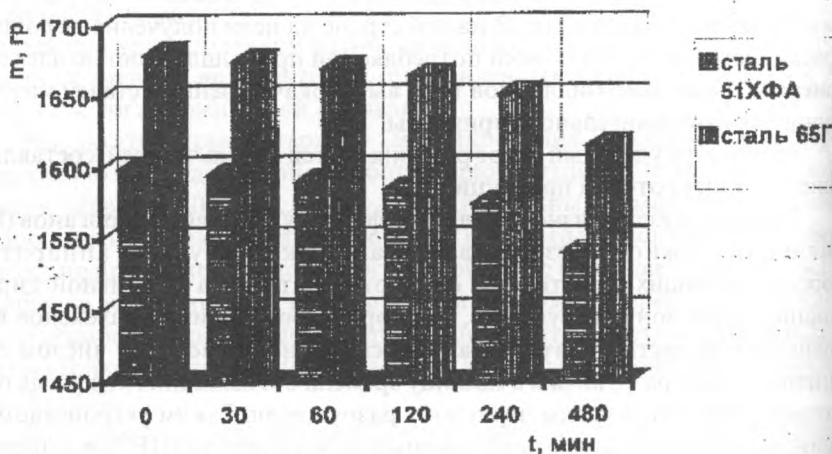


Рисунок 2 - Зависимость потери массы m ПРО от времени работы t

Намол в готовый продукт материала РО и корпуса на порядок ниже, чем у других мельниц, например, шаровых. Однако направленных, широко масштабных исследований в области износа ПРО до настоящего времени не проводилось.

Нами проведены исследования по выявлению влияния износа Δt рабочих поверхностей и витков ПРО на усилие обжатия R_k частиц материала

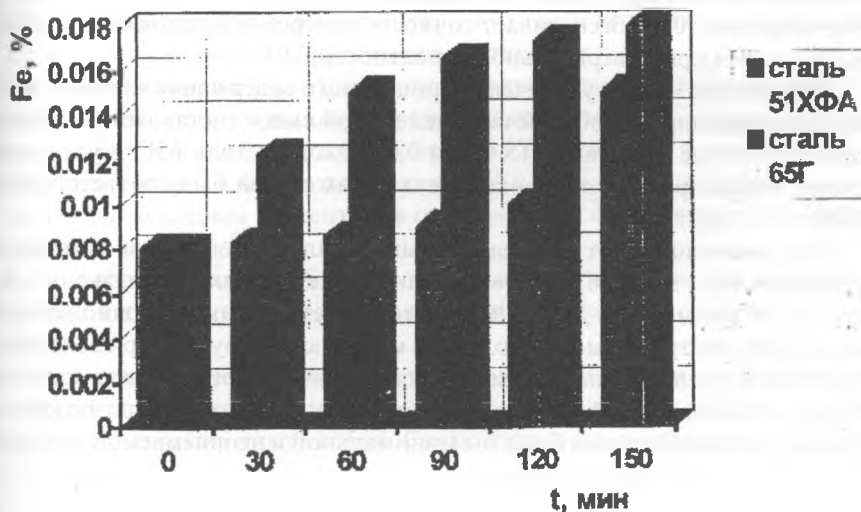


Рисунок 3. - Изменение содержания металла в продукте от времени t обрабатываемого последним.

В ходе эксперимента была исследована зависимость изменения массы m и длины L рабочего органа от времени обработки t песчано-цементной смеси с максимальной крупностью частиц до 4 мм.

На рисунке 2 представлена зависимость потери массы m рабочего органа от времени работы t и материала проволоки пружины.

Графическая зависимость выше названных параметров ясно указывает на преимущества пружинных рабочих органов, выполненных из проволоки 51ХФА по отношению к проволоке из стали 65Г. С увеличением

времени измельчения наблюдается постепенное снижение скорости износа. Значительно меньший износ и более высокая стабильность геометрических размеров рабочего органа из стали 51ХФА предполагает и меньший намол материала пружины в объем готового продукта.

Исследование (см. рисунок 3) по определению кинетики намола материала рабочего органа и камеры мельницы были исследованы с учетом методики ГСО 3257-85, предназначенной для определения процентного содержания магнитного материала (Fe) в пробах. Применяемый прибор «Магнит-704» обеспечивает точность измерений в диапазоне от 0,004 до 2,0 % (Fe) при доверительной вероятности 0,95.

Из рисунка 3 видно увеличение процентного содержания железа от времени обработки, в пробе песчано-цементной смеси составляет в среднем 0,0028 % в час для стали 51ХФА и 0,004 % для стали 65Г, а удельный износ, только рабочего органа $q_{\text{м}}$ для таких сталей был соответственно 0,065 и 0,11 кг/т.

По сравнению с другими мельницами, с аналогичной производительностью по классу минус 63 мкм, в пружинных мельницах намол фурнитуры от 2 до 10 раз меньше. Данный характер кинетики намола возможен при минимальном трении мелющих тел по материалу загрузки. При более значительном удельном намоле материала рабочего органа, из-за малости массы пружинного рабочего органа долговечность последнего, по критерию абразивного износа была бы минимальной и неприемлемой даже для лабораторного оборудования.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Благодарный В. М.

Могилевский машиностроительный институт

Передаточный механизм привода, состоящий из зубчатых передач, опор, валов, муфт и т.п., т.е. механических элементов, представляет собой механическую систему (МС).

Как свидетельствуют испытания и эксплуатация, причинами отказов МС являются отказы одного, двух, реже - нескольких элементов системы, которые оказываются наиболее слабыми по сравнению с другими. Поэтому при прогнозировании надежности МС вполне приемлемой оказы-