(на початку гальмування) положенні вантажу відносно візка. В цьому випадку візок розганяється найшвидше, а на етапі сталого руху вантаж здійснює вільні коливання, які гасяться на ділянці гальмування в три етапи.

Висока ефективність застосування перетворювачів частоти для регулювання параметрів і оптимізації режимів роботи різних технологічних систем підтверджена багаторічною світовою практикою, регульований електропривод визнаний однією з найбільш ефективних енергозберігаючих технологій.

Список літератури: 1. *Григоров О. В., Петренко Н. О.* Вантажопідйомні машини: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – 304 с. **2.** *Григоров О. В.* Микропроцессорные системы управления грузоподъёмными машинами: Обзор. – М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1989. – 36 с., ил. – (Подъёмно-транспортное оборудование. Сер. 6. Вып. 4.) – Библиогр. 10 назв. **3.** *Григоров О. В. Ловейкін В. С.* Оптимальне керування рухом механізмів вантажопідйомних машин: Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

УДК 621.923

ТКАЧ И.А., ***ВЕРЕЗУБ В.Н.,*** докт. техн. наук

МОДЕЛЬ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШЛИФОВАЛЬНОГО ПОРОШКА С ОБРАБАТЫВАЕМЫМ ПОЛИМЕРНЫМ МАТЕРИАЛОМ

Обработка материалов потоком абразивных частиц получает все большее распространение в различных областях современного машиностроения.

Вследствие разнообразия форм, размеров, механических свойств абразивных частиц и прилагаемых нагрузок в поверхностном слое изнашивающегося материала возникает широкий спектр контактных напряжений.

Вид изнашивания определяется характером взаимодействия абразивных частиц с поверхностным слоем.

В свете исследований последнего десятилетия, в которых была разработана и получила экспериментальное подтверждение усталостная теория износа [1, 2] (в особенности применительно к полимерным материалам), представляется естественным рассмотреть фрикционную составляющую (которую ранее называли абразивной) эрозионного износа также в свете усталостных представлений о его механизме. Это тем более целесообразно, что в исследованиях износа полимерных материалов в струе абразивных частиц по-

лучены такие зависимости величины износа от скорости частиц, температуры, содержания пластификаторов и т. д. [1], что они не могут быть объяснены с позиций абразивного механизма износа, т. е. микрорезанием.

Так же, как и при фрикционном взаимодействии шероховатых поверхностей в рассматриваемом случае механизм разрушения поверхности может быть различным. Если напряжения, возникающие при взаимодействии частиц с изнашиваемой поверхностью не достигают разрушающих значений, то разрушение произойдет после многократных воздействий, т. е. в результате фрикционно-контактной усталости [1, 2]. При упругом взаимодействии частиц с изнашиваемой поверхностью усталость поверхностного слоя близка по своей природе к обычной усталости материалов, при пластическом деформировании – это малоцикловая усталость [2].

При встрече под некоторым углом с разрушаемой поверхностью твердая частица внедряется и проходит при этом некоторое расстояние по поверхности. Скользя, частица последовательно деформирует несколько единичных участков поверхности. Если под единичным участком понимать пятно контакта частицы с изнашиваемым телом, то каждый удар частицы будет приводить в общем случае к нескольким актам воздействия (но на разных участках). Так как размер пятна контакта меняется в процессе взаимодействия частицы с поверхностью, то он естественно будет характеризоваться определенным спектром, даже если все частицы сферические, одинакового радиуса и массы, а также сталкиваются с поверхностью под одним углом и с одинаковой скоростью.

Одним из основных показателей процесса обработки в среде свободного абразива является съем материала, который может выражаться массой или объемом материала, снятого с единицы поверхности в единицу времени.

При взаимодействии абразивной частицы с обрабатываемой поверхностью микровыступы последней внедряются в материал, производя упругое и пластическое деформирование. При этом отделение материала может происходить путем стружкообразования и усталостного разрушения в результате пластического и упругого полидеформирования [3].

Каждая абразивная частица движется с определенной скоростью и под заданным углом атаки к обрабатываемой поверхности. Характеристики физико-механических свойств и скорости частиц также моделируются в виде случайных величин с нормальным законом распределения, параметры которого устанавливаются на этапе анализа входных данных модели. Таким обра-

зом, количество актов единичного контактного взаимодействия определяется концентрацией абразивного материала в потоке, его расходом через срез сопла, временем обработки, а также соотношением величин площадей сопла и элементарного участка.

Список литературы: 1. *Непомнящий Е.Ф.* Трение и износ под воздействием струи твердых сферических частиц // Сборник статей.–М., “Наука”, 1979. – С.190–200. **2.** *Проволоцкий А.Е., Ясев А.Г., Гришин В.С., Маринченко И.А.* Имитационное моделирование процесса обработки потоком абразивных частиц // Изв. вузов. Машиностроение.–1987.–№4.–С.112–117. **3.** *Димов Ю.В.* Условия стружкообразования при действии единичного абразивного зерна на обрабатываемый материал // Сборник научных трудов. – Иркутск: ИПИ, 1987.–С.21–26.

УДК 629.3.065.23

УСТИНОВА Е.В., КОВАЛЕНКО В.А., канд. техн. наук, проф.,
СИДОРЕНКО С.Ю.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ И РАЗРУШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

Практически все отечественное и зарубежное подъемно-транспортное оборудование (вероятность безотказной работы которого в течение смены в различные периоды эксплуатации составляет 0,8…0,98) относится к системам с последовательным соединением элементов, т.е. не имеющим резервирования. Отказ любого элемента приводит к отказу всей системы и к непредсказуемости ущерба от аварии – как материального, так и психологического.

Экономика Украины, например, в результате несчастных случаев на производстве несет убытки почти в 4 млрд.грн. ежегодно. «Вклад» подъемных сооружений в эту печальную статистику значителен, в том числе и психологический, например, отказы лифтов.

30-ти летний собственный опыт экспертного обследования (технического диагностирования) кранов мостового типа, башенных и стреловых самоходных, многочисленные данные, публикуемые в открытой печати в виде печальных последствий эксплуатации с повреждениями элементов конструкций грузоподъемных машин и подкрановых путей, позволяет не только акцентировать внимание на причинах появления этих повреждений:

- конструктивные и технологические;