

Использование сложнелегированных сталей для повышения надежности основных элементов приводов горных машин

Басалай И.А.

Белорусский национальный технический университет

Эксплуатационные параметры горных машин и оборудования в значительной степени зависят от прочностных свойств элементов приводов исполнительных органов. Прочность материала формируется на основе конструкционных, металлургических, технологических и эксплуатационных факторов. Повышению прочности и долговечности горных машин посвящены исследования ученых Института горного дела им. А.А. Сковинского [1]. Это продиктовано разнообразием условий эксплуатации и режимов работы, как внутренних элементов конструкций (валов, осей, зубчатых колес и т.п.), так и внешних, т.е. взаимодействующих с горной породой (зубков, фрез, роторов). Широкий спектр марок сталей [2] для использования в качестве материала при проектировании разнообразных деталей требует от конструкторов рационального подхода к их выбору для оптимизации конструкций по условиям прочности и металлоемкости. Решение данного вопроса имеет и второй аспект – применение сложнелегированных сталей позволяет существенно повысить эксплуатационные свойства основных деталей горных машин за счет химико-термических методов воздействия на структуру материала [3], а также термодиффузионного насыщения их рабочих поверхностей [4]. В частности, для изготовления основных деталей приводов исполнительных органов горных машин и оборудования рекомендуются следующие марки сталей: валы и оси – 45 и 40Х; высоконагруженные зубчатые колеса – сложнелегированные хромоникелевые стали марок 20Х2Н4А, 18Х2Н4ВА и др., подвергнутые цементации или нитроцементации и последующей закалке с низким отпуском; тяговые цепи – хромомолибденовая сталь 30ХМА, обеспечивающая повышение разрывного напряжения до 800 МПа.

Литература:

1. Докукин, А.В. Повышение прочности и долговечности горных машин / А.В. Докукин, П.В. Семенча, Е.Е. Гольдбухт, Ю.А. Зислин – М.: Машиностроение, 1982. – 224 с.
2. Зубченко, А.С. Марочник сталей и сплавов / Под общ.ред. А.С. Зубченко. – М.: Машиностроение, 2003. – 784 с.
3. Лахтин, Ю.М. Термическая обработка в машиностроении: Справочник / Под ред. Ю.М. Лахтина, А.Г. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.

4. Ляхович, Л.С. Химико-термическая обработка материалов и сплавов: Справочник – Мн.: Металлургия, 1981. – 424 с.

УДК 629.11.02

Трение материалов по просеивающей поверхности грохотов

Цыбуленко П.В.

Белорусский национальный технический университет

Трение материалов при взаимодействии друг с другом, возникающее в местах их контакта, давно известно науке и учитывается при проектировании машин и механизмов. Необходимо отметить, что пока не существует единой теории, объясняющей природу сил трения и его появление между телами.

Известен закон Амонта-Кулона: сила трения F пропорциональна силе нормального давления N , ($F=fN$), где f - коэффициент трения, не зависящий от площади контакта. Б.В. Дерягиным было открыто, что при трении появляются электростатические силы отталкивания и межмолекулярного притяжения N_0 . Тогда силу трения определяют как $F = fN + fN_0$.

В справочной литературе имеются сведения о коэффициентах трения различных трущихся материалов. Однако очень мало или практически нет таких данных при трении материалов о просеивающие поверхности грохотов, что важно при расчетах барабанных, колосниковых и других грохотов. Целью исследований была оценка влияния на коэффициент трения наличие отверстий и их размеров в просеивающей поверхности грохота. Опыты выполнялись на установке в виде площадки, на которой устанавливалась просеивающая поверхность и помещался на ней образец исследуемого материала. Затем площадка поднималась на угол α до момента трогания образца с места и его движения. Коэффициент трения определяется как $f = \operatorname{tg} \alpha$. Опыты проводились с образцами калийной соли, перемещаемой по латунной просеивающей поверхности с размером отверстий от 10 мм до 0 (гладкая поверхность). Данные экспериментов показали, что с увеличением размера отверстий просеивающей поверхности коэффициент трения также увеличивается. Так для отверстия 10 мм коэффициент составил 0,8, для 5 мм – 0,62, для 2 мм – 0,57, а для гладкой поверхности $f = 0,51$. Обработка экспериментальных данных позволила данную зависимость выразить в виде: $f = f_0 + K \cdot d$, где f_0 - коэффициент трения по гладкой поверхности; d - размер отверстия, мм; K - коэффициент пропорциональности. В нашем случае K можно принять равным 0,03. Результаты данной работы позволяют с большей точностью осуществлять мощностные расчеты грохотов.