

МЕТОДЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ ШАРНИРОВ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА

Кокорева О.Г.

Московский авиационный институт (НИИ), Москва

Ключевые слова: параметры надежности, шарниры тормозного устройства, контактное напряжение, эксплуатационное нагружение, конструктивно-технологические параметры, вероятность безотказной работы, параметры отказа элементов шарнирно-рычажного механизма.

Аннотация. Выполнен анализ параметров надежности шарниров тормозного устройства. Предложена блок-схема возникновения отказов шарнирно-рычажного механизма при эксплуатационном нагружении. Рассмотрены условия предотвращения отказа элементов шарниров. Дана количественная оценка контактным напряжением на элементах шарниров. Исследованы параметры отказа элементов шарнирно-рычажного механизма тормозного устройства, а также различные факторы, влияющие на надежность и работоспособность конструкции основных элементов машины.

METHODS FOR CALCULATING THE RELIABILITY OF BRAKE DEVICE HINGES

Kokoreva O.G.

Moscow aviation institute (NRU), Moscow

Keywords: reliability parameters; braking device hinges; contact stress, operational loading; structural and technological parameters; probability of failure-free operation; failure parameters of elements of the articulated-lever mechanism.

Abstract. An analysis of the reliability parameters of the brake device hinges was carried out. Attached is a block diagram of the occurrence of failures of the hinged-lever mechanism under operational loading. The conditions for preventing failure of hinge elements are considered. A quantitative assessment of the contact stress on the elements of the hinges is given. The parameters of failure of the elements of the articulated-lever mechanism of the brake device, as well as various factors affecting the reliability and performance of the design of the main elements of the machine, have been studied.

Как известно, возникновение вредных процессов износа или разрушение элементов механизма наступает при определенном уровне нагрузки. Если уровень нагружения не вызывает предельных состояний, то разрушения и отказа не происходит. Соответственно разработка мероприятий по повышению износостойкости и прочности элементов шарниров приведет к значительному повышению вероятности безотказности.

Под действием эксплуатационных нагрузок в шарнирах тормозного устройства развиваются процессы выходных параметров. Эти процессы приведут к повреждению шарнира и изменению выходных параметров.

Износ элементов шарнира тормозного устройства приведет к потере прямолинейности траектории движения тормозной балки с колодками к тормозному ободу и соответственно к изменению выходного параметра механизма. Отказ возникает, если этот параметр выйдет за допустимые пределы [1].

Разработана блок-схема возникновения отказа. На рисунке 1 показана схема механизма тормозного устройства шахтной подъемной машины. Шарниры обеспечивают перемещение элементов рычажного механизма, так как от их точности и долговечности зависит точность работы всего механизма. Для обеспечения надежности работы по причине износа шарнира необходимо оценить возможность возникновения отказа по причине износа шарнира [2].



Рис. 1. Блок-схема возникновения отказа элементов шарнирно-рычажного механизма тормозного устройства подъемно-транспортных машин

Для шарниров механизма тормозного устройства основной причиной потери работоспособности является износ. Повреждение поверхности в результате износа приводит к искажению начальной формы втулки, что влияет на работу механизма. Поэтому выходной параметр тормоза – погрешность работы Δ – функционально связан с износом шарнира U , и его можно представить выражением $\Delta=f(U)$ (рис.2). Если Δ не превосходит значения $\Delta_{доп}$, то отказ не возникнет [3].

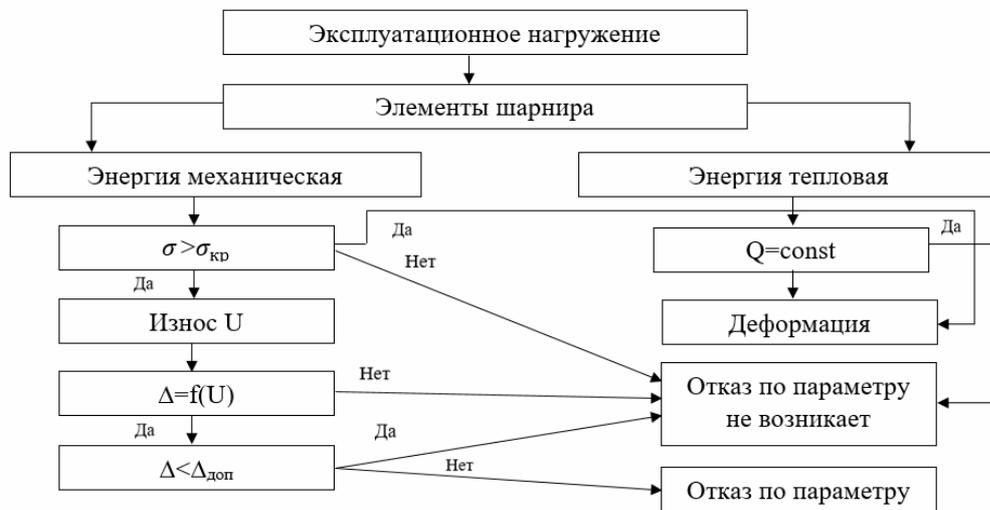


Рис. 2. Параметры отказа элементов шарнирно-рычажного механизма тормозного устройства

Для прогнозирования поведения машины в различных условиях эксплуатации и отыскания оптимальных с точки зрения надежности конструктивных решений необходимо знать закономерности протекания тех процессов, которые приводят к потере машинной работоспособности.

Список литературы

1. Кокорева О.Г. Математическая модель оптимизации режимов упрочняющей обработки // Результаты современных научных исследований и разработок: Сб. науч. тр. – Минск: БГУ, 2019. – С. 39-44.
2. Кокорева О.Г. Исследования процесса упрочнения поверхностей деталей машин методом ППД // Инновационные механизмы и стратегические приоритеты научно-технического развития: Сб. науч. тр. – Волгоград: ООО «АМИ», 2020. – С. 76-79.
3. Кокорева О.Г. Исследования влияния процесса ППД на эксплуатационные свойства деталей // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: Сб. науч. тр. – Воронеж: ООО «Аэтерна», 2020. – С. 14-16.

Сведения об авторе:

Кокорева Ольга Григорьевна – к.т.н., доцент кафедры «Проектирование сложных технических систем».