

Алёшина Т. Ю. студентка гр. ГМКм-13-1м

Научный руководитель: Заболотный К.С., профессор кафедры горных машин и инжиниринга, доктор технических наук

(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО ТОРМОЗА МНОГОКАНАТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ

Многоканатный подъем – наиболее распространенный вид шахтного подъема. Распространение подъемных машин этого типа определяется значительными и техническими преимуществами их по сравнению с барабанными подъемными машинами.

Важной частью многоканатной подъемной машины является узел дискового тормоза. От его работоспособности зависит корректная работа всего шахтного подъемного комплекса. В работах отечественных и зарубежных ученых [1] показано, что отечественные подъемные машины проигрывают в своих показателях зарубежным аналогам. В частности, имеют возможность возникновения аварийных ситуаций, в связи с чрезмерным нагревом тормозных колодок и тормозного диска.

Для решения технической проблемы – возможности возникновения аварийных ситуаций в связи с чрезмерным нагревом тормозных колодок и тормозного диска – необходимо провести комплекс исследований тепловых процессов в дисковых тормозах при рабочем и предохранительном торможении, на предмет зависимости температуры тормозного диска от режима торможения, скорости движения подъема сосудов и параметров взаимодействия с внешней окружающей средой.

Научные задачи - Найти распределение температуры по секторам тормозного обода при предохранительном торможении для различных ускорений. Определить температурное поле, возникающее при установившемся тепловом режиме после многократного рабочего торможения и охлаждения.

В данном исследовании определяется распределение температур в секторах после торможения с разными ускорениями.

Цель работы - исследование тепловых явлений в дисковых тормозах для обоснования параметров дискового тормоза многоканатной подъемной машины.

Научная идея работы – комплексный учет наиболее значимых факторов при компьютерном моделировании тепловых процессов, возникающих при торможении машины.

Для достижения поставленной цели создана компьютерная модель узла дискового тормоза подъемной машины (рис.1).

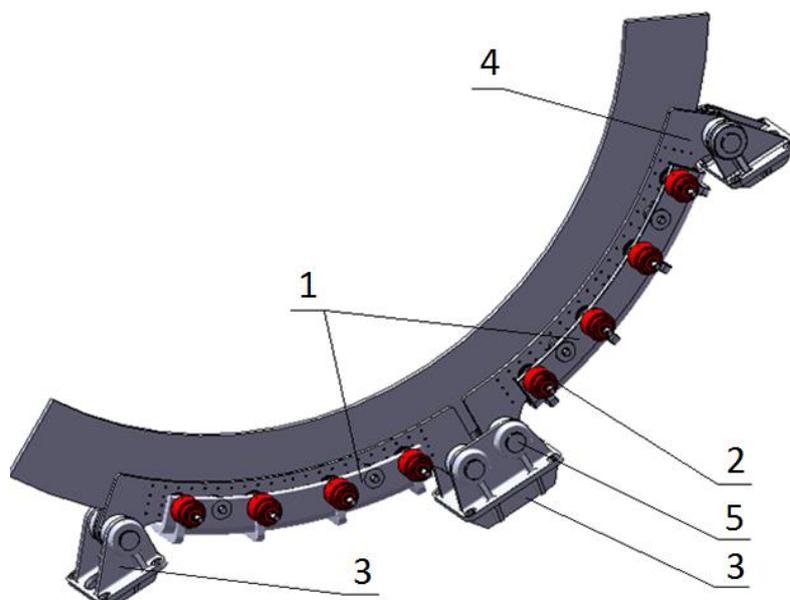


Рисунок 1 – Компьютерная модель узла дискового тормоза:
 1–корпус; 2 – цилиндр дискового тормоза; 3 – стойка; 4 – щека; 5 – валик с головкой

Для ограничения размера задачи при заданной точности вычисления определён шаг конечно-элементной сетки.

Был проведен вычислительный эксперимент по определению рациональных параметров дискового тормоза по первой задаче при ускорении 1 м/с^2 (рис.2). И при ускорении 3 м/с^2 (рис.3).

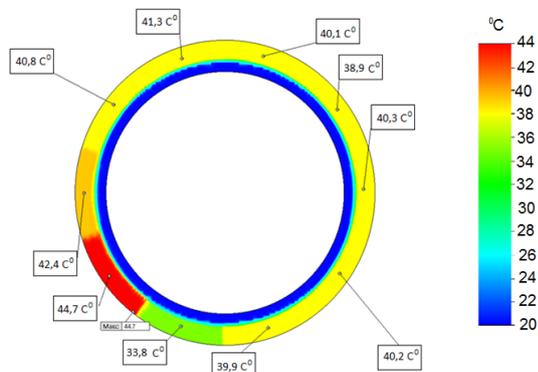


Рисунок 2 – Распределение температур в секторах после торможения с ускорением 1 м/с^2

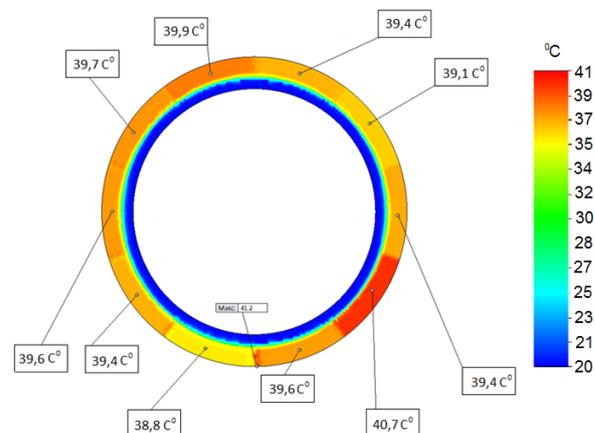


Рисунок 3 – Распределение температур в секторах после торможения с ускорением 3 м/с^2

А также по второй задаче для определения температурного поля для случая перегона пустых сосудов (рис.4). И для случая подъема груза с противовесом (рис.5).

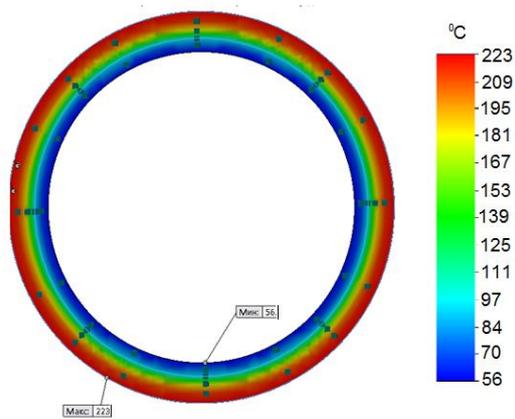


Рисунок 4 – Распределение тепла по тормозному диску для случая перегона пустых сосудов.

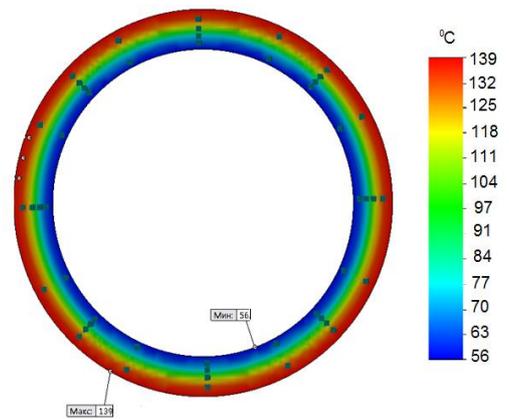


Рисунок 5 – Распределение тепла по тормозному диску для случая подъема груза с противовесом.

Вывод:

1. Независимо от величины замедления при предохранительном торможении температурное поле по ободу является равномерным и с погрешностью 2,3% составляет для рассмотренной машины 40 °С.

2. При перегоне пустых сосудов без применения динамического торможения температура рабочего диска достигает 220 °С за 80 циклов подъема-спуска.

3. При подъеме груза с использованием противовеса без применения динамического торможения температура рабочего диска достигает 139 °С за 80 циклов подъема-спуска.

4. Не учет излучения приводит к погрешности 0,7-0,9%.

Перечень ссылок:

1. Димашко А.Д., Гершиков И.Я., Кревиевич А.А. Шахтные электрические лебедки и подъемные машины. Справочник. Изд.4, перераб. и доп. М., «Недра», 1973, 364 с.