

При сравнении конструкций немеханизированного и механизированного приспособлений, решая совместно уравнения (1) и (5), получим:

$$N' = \frac{P - A_1 \left[\frac{1 + g_{II} + g_3}{i_c} \right]}{(L_{31} - L_{32}) \left(1 + \frac{Z}{100} \right)}, \text{ шт.} \quad (13)$$

Если заданный годовой объем выпуска N будет больше значения N' , выгоднее применять более сложное приспособление (второй вариант), если меньше – то менее сложное (первый вариант).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ансеров, М.А. Приспособления для металлорежущих станков /– М.: Машиностроение, 1975. – 656 с.
2. Горохов, В.А. Проектирование и расчет приспособлений: учеб. пособие /– Минск : Высшая школа, 1986. – 237 с.
3. Кузнецов, Ю.И. Станочные приспособления с гидравлическими приводами /– М.: Машиностроение, 1972.

Е.А. ЕВГЕНЬЕВА, А.И. САМАРКИН, С.И. ДМИТРИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИВОДА ТЯГОВОГО УСТРОЙСТВА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Исследуется конструкция привода тягового устройства, применяемая при изготовлении кабельной продукции.

При изготовлении кабельной продукции используется тяговое устройство.

Привод должен обеспечивать:

- вращение обоих тяговых колес;
- максимальную скорость линии 20 м/мин;
- максимальное усилие тяги не менее 6000 кгс.

Несущей конструкцией привода (рис.1) является рама поз.1. На раме устанавливается двигатель, редуктор и пневмотормоз.

Пуск двигателя поз. 2 осуществляется с частотой не более 1500 об/мин. Выходной вал двигателя соединяется с входным валом редуктора посредством зубчато – ременной передачи поз. 3. На входной вал редуктора поз. 4 насаживается тормозной шкив, на ступице которого располагается ведомый ременной шкив. Рабочая поверхность тормозного шкива находится между двумя тормозными колодками тормоза ТКГ-200 поз 6. Торможение осуществляется с помощью пневмокамеры КАМАЗ.

На выходной вал редуктора насаживается шестерня поз. 5. Она входит в зацепление одновременно с двумя подшипниками – шестернями, приводя во вращение подшипники с тяговыми колесами (внутренние кольца подшипников зафиксированы на станине тягового устройства и закреплены, а на наружных кольцах, которые одновременно являются шестернями, установлены и закреплены тяговые колеса). С учетом передаточного отношения данной зубчатой передачи, тяговые колеса вращаются с частотой 4,98 об/мин, что обеспечивает заданную требованиями линейную скорость линии.

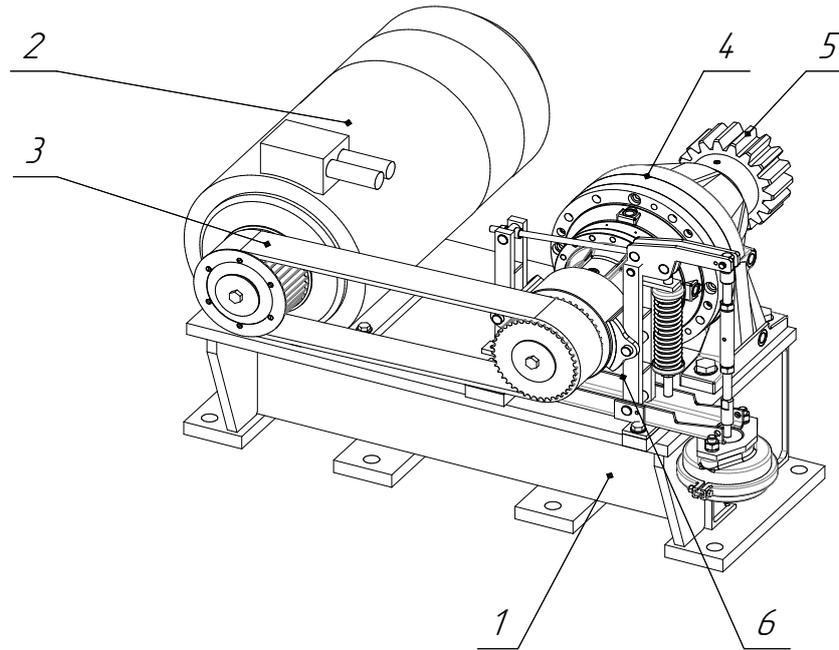


Рис. 1. Компоновка привода тягового устройства

В качестве исследуемого элемента для силового анализа данного устройства принимаем тяговые шкивы, так как они являются наиболее нагруженными, а, следовательно, в большей степени подвержены напряжению и деформациям. Силовой анализ производится с помощью программы *ANSYS* версии *VII* и включает в себя следующие этапы:

- создание упрощенной модели тягового устройства (удаление крепежа и узлов, не имеющих отношения к анализу);
- создание модельной сетки;
- установка тягового устройства «на цилиндры» (имитация фундаментных болтов);
- задание материала устройства (принимается условно с целью облегчения компьютерных расчетов);
- задание параметров нагружения.

С учётом требований, предъявленных к тяговому устройству, устанавливаем следующие параметры нагружения:

1. Силу 5 000 Н прикладываем к впадинам обоих шкивов;
2. Крутящий момент 38400 Нм прикладываем к выступам ручьев шкивов;
3. Тянущее усилие 60 000 Н прикладываем к ведущему колесу.

Кроме этого, задаем ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

Схема приложения нагрузки и результаты нагружения приведены на рисунках 2-5.

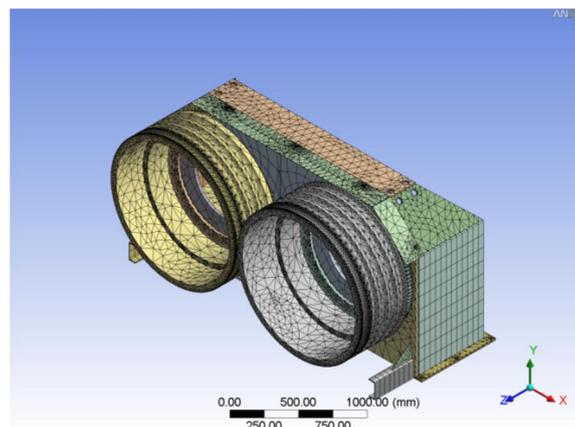


Рис. 2. Создание сетки методом конечных элементов

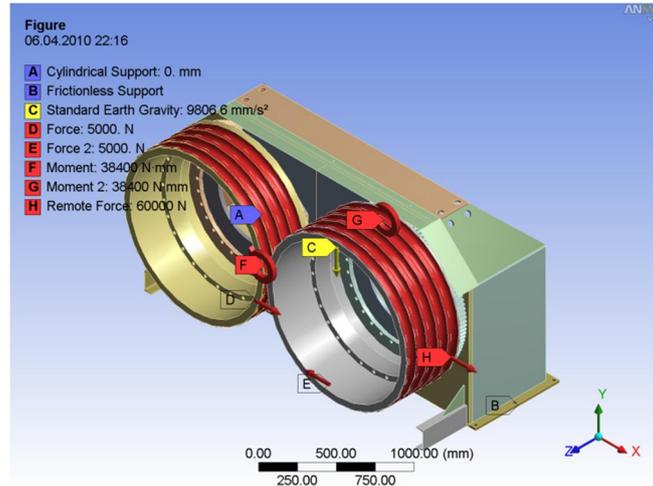


Рис. 3. Схема приложения нагрузки

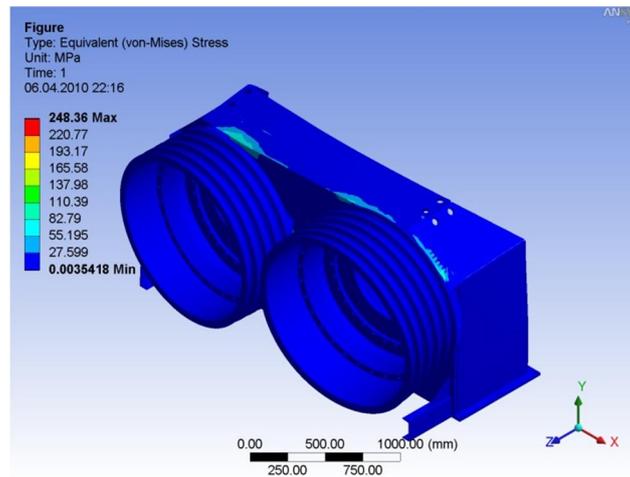


Рис. 4. Распределение напряжений при нагружении

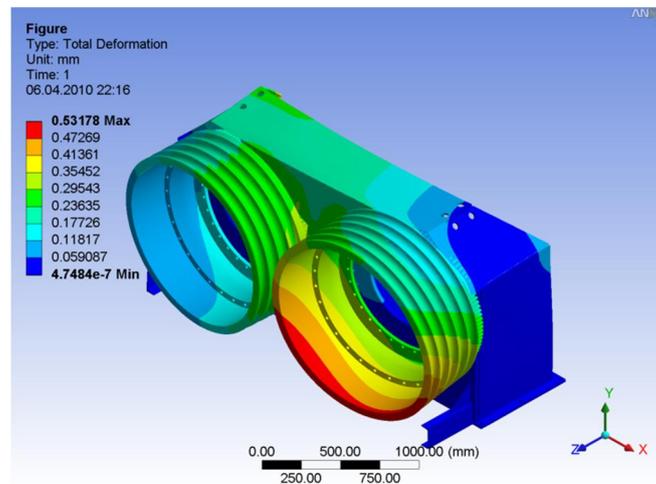


Рис. 5. Деформации при нагружении

Анализ показал, что напряжения, возникающие в тяговом устройстве в процессе его работы, приближены к минимальному порогу допустимых значений и составляют 0...55 МПа (см. рис.4). Значение предела прочности тягового устройства так же, как и распределение напряжений, находится в пределах допустимого и составляет 0...25 МПа.

Из рисунка 5 видно, что конструкция тяги, в целом, деформируется в пределах нормы, за исключением ведущего шкива, деформация которого составляет 0,5 мм, что

является недопустимым. Возможной причиной такой деформации является малая толщина стенки между впадинами и кольцевым пазом шкива.

Полученные в результате нагружения данные говорят о необходимости совершенствования конструкции тяги.

В связи с этим увеличиваем диаметры тяговых колес с 1280 мм до 1320 мм. Новую конструкцию подвергаем аналогичному анализу с учетом того, что крутящий момент изменится вследствие увеличения диаметров и будет составлять 39600 Нм.

Результаты нагружения приведены на рисунках 6 и 7.

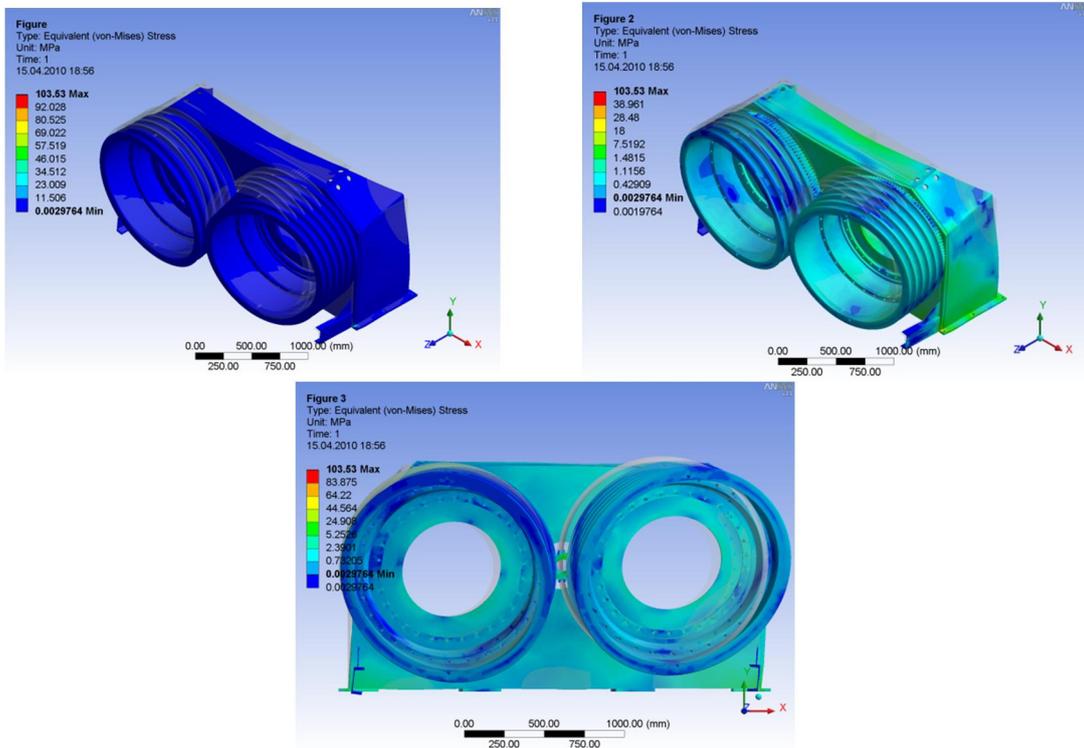


Рис. 6. Распределение напряжений при нагружении

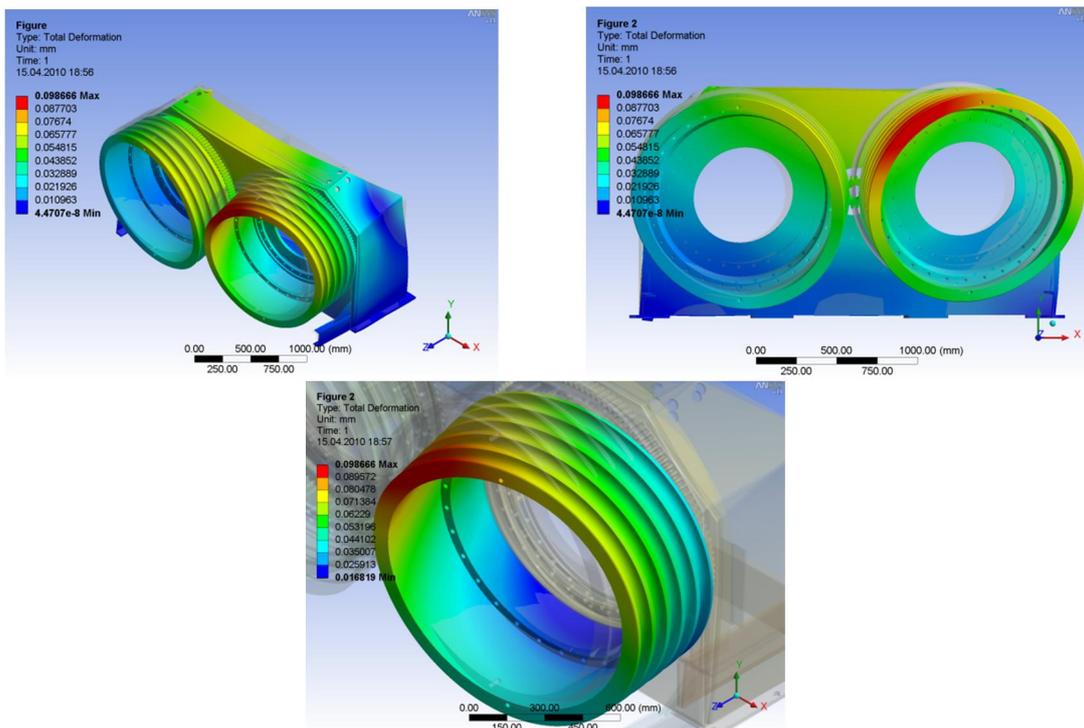


Рис. 7. Деформации при нагружении

Сравнивая рисунки 4 и 6, мы видим, что увеличение диаметров шкивов привело к уменьшению действующих напряжений с 55 МПа до 11,5 МПа.

Деформация ведущего шкива после увеличения его диаметра уменьшилась с 0,5 мм до 0,08 мм. Полученное значение деформации приемлемо для данного тягового устройства.

Таким образом, увеличение диаметра тяговых колес позволило избежать появления опасных участков в конструкции тягового устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетов Д.Н. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989.

Г.С. ИВАСЬШИН

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ В МИКРО- И НАНОТРИБОЛОГИИ. ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ ТРЕНИЯ, СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ И СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Рассматриваются трибофизические модели на основе реализации углеродно-азотного и протон-протонного циклов холодного ядерного синтеза, в результате которых в зоне трения (внутреннего и внешнего) водород превращается в гелий.

Научные открытия автора в области микро- и нанотрибологии используются для обоснования трибофизических моделей, составляющих феноменологические основы квантовой теории трения, сверхпластичности и сверхпроводимости.

«Полной теории сверхпластической деформации ещё нет, но есть ряд весьма хороших моделей и основные процессы, определяющие сверхпластическое поведение, давно установлены.

При сверхпластичности деформация главным образом происходит путём зернограничного проскальзывания, а несплошности, которые при этом должны быть были бы возникать, удаляются, или, как говорят, аккомодируют путем обычного внутризеренного дислокационного скольжения и диффузионной ползучести ...»

Ренат Имаев, заместитель директора по научной работе Института проблем сверхпластичности металлов РАН. Российские нанотехнологии, №1-2, том 5. 2010.

Инновационно-ориентированное развитие российской экономики возможно только на основе превращения науки в реальную производительную силу путем создания и эффективного использования научных открытий, патентов.

Использование пар трения с гелиевым изнашиванием даст возможность управлять трением (за счет **сверхтекучести гелия**) в микротрибосистемах [1].

Цель настоящей работы – обеспечение условий управления трением (внутренним и внешним), сверхпластичностью и сверхпроводимостью на основе синтеза гелия в объемных и поверхностных слоях пар трения, а также на основе квантовой теории трения, сверхпластичности и сверхпроводимости.

Постановка задач

- Создание трибофизических моделей на основе реализации углеродно-азотного и протон-протонного циклов холодного ядерного синтеза, в результате которых в зоне трения (внутреннего и внешнего) водород превращается в гелий;
- Создание феноменологических основ квантовой теории трения, сверхпластичности и сверхпроводимости.