

Ф.Разави, *науч. рук. д.т.н., проф. О.М. Яхно, к.т.н., доц. А.Д.Коваль*
 Національний технічний університет України «Київський політехнічний
 інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна
 e-mai: corvette_451887@yahoo.com

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНИЧЕСКИХ ЗАЗОРАХ

Исследование течения вязких смазочных материалов в конических зазорах является актуальной задачей, имеющей определенные особенности. Н.П.Петровым Зоммерфельдом и др. авторами достаточно полно описано течение в зазоре между цилиндрическими поверхностями, что дает возможность определить в зависимости от вязкостных свойств жидкости, крутящий момент при наличии в зазоре данных смазочных материалов [1]. Но, это в основном научные работы, связанные с зазорами между цилиндрическими поверхностями. В то же время при изучении течения между коническими поверхностями возникает определенная проблема, связанная с наличием кривизны поверхности, угла конусности образующей и т.п.

При решении задачи о течении в коническом зазоре в данной работе был использован подход, который основан на том, что на основе известных зависимостей для цилиндрических поверхностей строится зависимость для конических поверхностей [2]. Зазор между коническими поверхностями разбивается на ряд участков и представляется в виде цилиндрических поверхностей. Таким образом, картина течения в коническом зазоре рассматривается как показано на рис. 1.

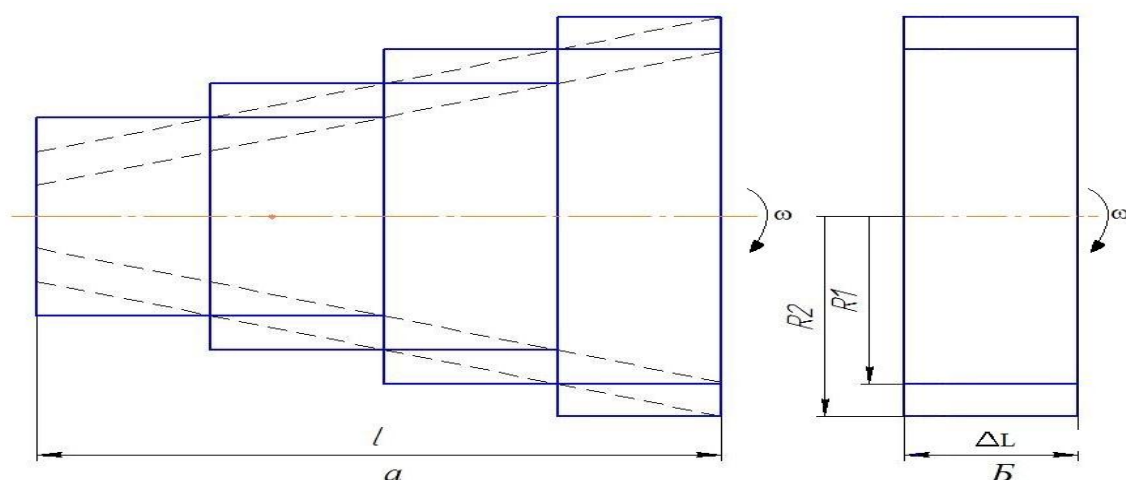


Рис. 1. Расчетная схема: а - общий вид; б – вид отдельной секции

В этом случае каждый из участков конического зазора отличается между собой радиусами, но имеют общую частоту вращения.

Воспользовавшись формулой Н.П.Петрова можно определить крутящий момент для каждой из полученных секций, а затем посчитать среднее значение.

$$M = 2\pi\mu l r^3 \frac{d\omega}{dr} = 4\pi\mu l \omega \frac{R_1^2 R_2^2}{R_2^2 - R_1^2},$$

где, μ - коэффициент динамической вязкости, l - длина цилиндра, ω - окружная скорость, r - радиус, R_2 - радиус внешнего цилиндра, R_1 - радиус внутреннего цилиндра.

Исследования, проведенные при температуре 16°C, позволили построить график зависимости изменения среднего крутящего момента от числа оборотов в коническом зазоре для разных типов жидкости. На рис.2 представлена в качестве примера, графическая зависимость крутящего момента M от частоты вращения для глицерина, который в данной работе был выбран в качестве модельной жидкости.

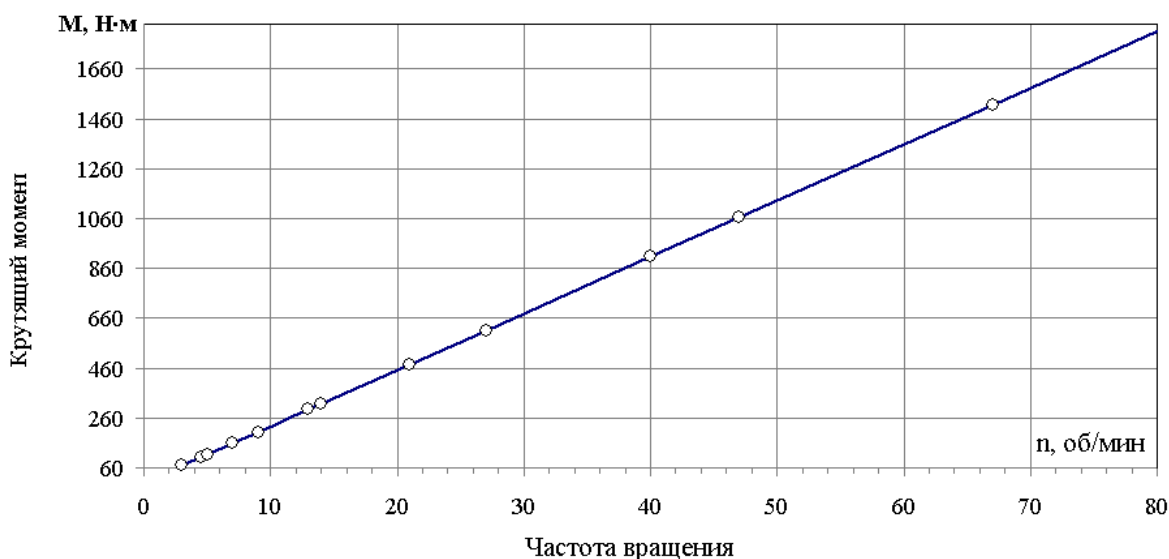


Рис.2. Зависимость крутящего момента от частоты вращения

Таким образом, проведение подобного рода экспериментов позволит получить данные для корректировки полученных аналитическим методом расчетных зависимостей.

Список использованных источников

1. И. М. Белкин / Ротационные приборы. Измерение вязкости и физико - механических характеристик материалов / И. М. Белкин, Г. В. Виноградов, А. И. Леонов ; под ред. Г. В. Виноградова. - Москва : Машиностроение, 1968. - 272 с. : ил.
2. О. Д. Коваль, М. В. Ногін, Ф. Разави Определение крутящего момента в системах смазки с коническим зазором /Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування № 3(78). 2016,с.41-45.