

Получение динамических характеристик экспериментальным путем

В условиях действующего предприятия технологические параметры непрерывно изменяются, поэтому при снятии характеристик почти никогда не удаётся отстроиться от помех. На диаграмме (рис. 3) изображены три разгонные характеристики, снятые по одному и тому же каналу, в таблице приведены значения координат этих кривых: время t и соответствующие ему значения температуры T .

Для снятия кривых разгона на объекте отключаем регулятор температуры, то есть переводим на ручное управление, и задаём возмущение 10, 20, 30 % и, изменяя температуры в приемном резервуаре с помощью задвижки, фиксируем изменение температуры.

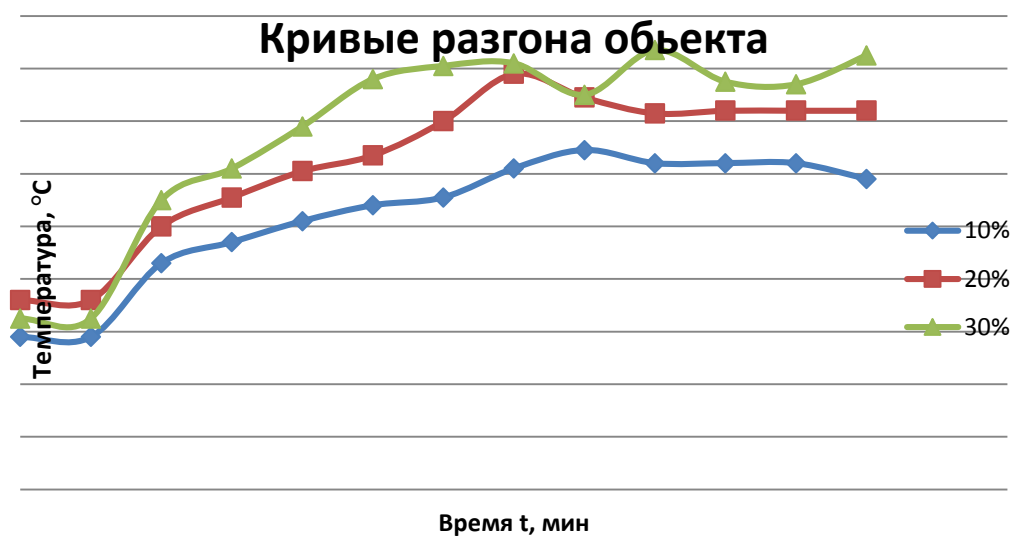


Рис. 3. График кривых разгона объекта

Для достижения заданных целей результаты реализованы в курсовом проекте и выпускной квалификационной работе.

Научная статья
УДК 621.89

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ МАСЛА ПОДШИПНИКОВОЙ ОПОРЫ

Иван Владимирович Прохоров¹, Сергей Николаевич Исаков²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ ivan.prokhorov99@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Исследуется процесс заполнения и последующего движения масла в подшипниковой опоре бумагоделательной машины при централизованной системе смазки.

Ключевые слова: подшипниковая опора, смазывание подшипника, режим смазывания

Scientific article

INVESTIGATION OF THE OIL FILLING PROCESS OF THE BEARING SUPPORT

Ivan V. Prokhorov¹, Sergey N. Isakov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ ivan.prokhorov99@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Abstract. The process of filling and subsequent movement of oil in the bearing support of a paper machine with a centralized lubrication system is investigated.

Keywords: bearing support, bearing lubrication, lubrication mode

Подшипник – опора вала или оси, фиксирующая положение вращающейся или качающейся части механизма по отношению к другим его частям [1]. При археологических раскопках, датированные I в. н. э. были найдены устройства, похожие на современные подшипники [2].

На долговечность подшипника влияют несколько факторов. Например, правильность выбора подшипника и подшипниковой опоры, качество монтажа (до 27 % всех отказов подшипников из-за некачественного монтажа), наличие качественной смазки в нужном объеме (до 43 % всех отказов подшипников при масляном голодании или плохой смазке) [3].

На быстроходных, тяжелонагруженных подшипниках, например в бумагоделательных машинах, используется циркуляционный способ смазки. Смазка выполняет несколько функций: уменьшение трения и износа, охлаждение и очистка подшипника, уменьшение ударных нагрузок и др.

Условия смазывания также будет определять конструкция подшипников опоры, а именно области, куда подводится смазка и откуда удаляется, или форма масляных каналов.

В проекте была поставлена задача – моделирование движения масла в подшипниковой опоре. Для облегчения компьютерного процесса расчета были приняты следующие упрощения.

1. Смоделировано только внешнее кольцо подшипника, установленное в корпусе подшипниковой опоры. Геометрия самой цапфы, внутреннего кольца и тела качения не учтена, потому что вал с внутренним кольцом

находится явно выше уровня заполнения смазкой. Ролики не учтены, так как смазка легко сможет проходить в межроликовые пространства.

2. Подшипник находится в статике. Вращение подшипника вызовет разбрызгивание смазки и волнения поверхности.

3. Расчет проводился для масла с температурой 20 °С.

На рис. 1 представлена конечно-элементная расчетная модель с указанием граничных условий: корпус опоры (1), внешнее кольцо подшипника (2), патрубки поступления масла (3) и его слива (4).

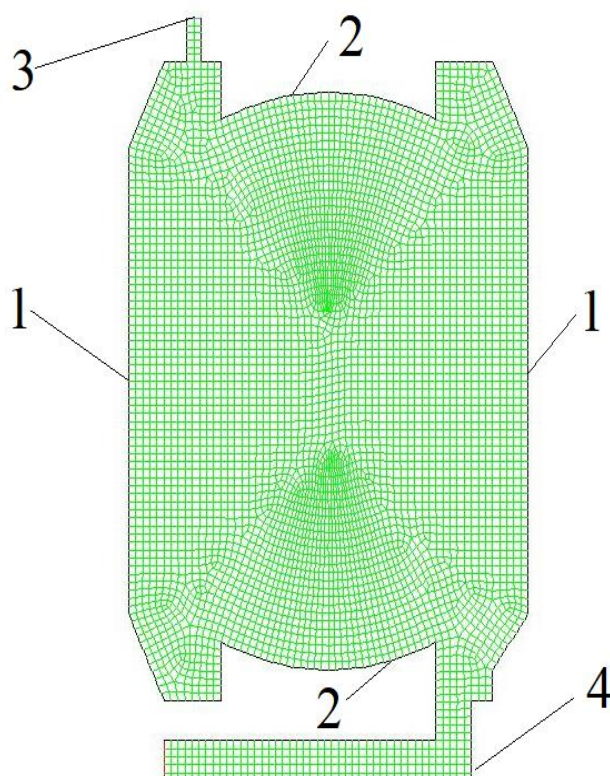


Рис. 1. Конечно-элементная расчетная модель внутреннего объема корпуса подшипника:
1 – корпус опоры; 2 – внешнее кольцо подшипника;
3 – патрубок подвода масла; 4 – патрубок отвода масла

Результат расчета представляется видеоизображением процесса заполнения опоры маслом.

На рис. 2 представлена картина установившегося процесса движения масла в корпусе.

Смазка смоделирована жидкостью «engine-oil» из встроенной библиотеки, с плотность 889 кг/м³ и динамической вязкостью 1,06 кг/м·с, которые близки по свойствам с реальной смазкой. Давление и подача заданы по реальным значениям, а давление в сливной магистрали принято атмосферным.

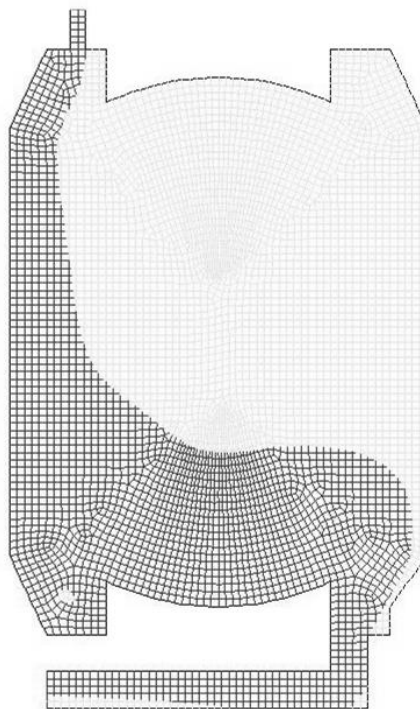


Рис. 2. Установившийся процесс движения масла в корпусе

Расчет показал, что смазка стекает по крышке корпуса подшипника. Рекомендуем перенести штуцер подвода масла в центр верхней части корпуса, что улучшит смазывание и охлаждение верхней части внешнего кольца.

Список источников

1. Подшипник. Большая советская энциклопедия. URL: <https://gufo.me/dict/bse/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D1%88%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%BA> (дата обращения: 06.12.2021).
2. История подшипников. URL: <https://www.pkkras.ru/support/history> (дата обращения: 06.12.2021).
3. Главные проблемы повреждения подшипников. URL: <https://lubexpert.diagnost.ru/glavnye-problemy-povrezhdeniya-podshipnikov/> (дата обращения: 06.12.2021).