

ЗАМЕРЫ ВЯЗКОСТИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ДЕМПФЕРАХ

Шляндина Н.С.¹, Дилигенский Д.С.², Новиков Д.К.³

¹Самарский университет, г. Самара, shlyandina.ns@ssau.ru

²Самарский университет, г. Самара, diligen@mail.ru

³Самарский университет, г. Самара, novikovdk_ssau@mail.ru

Ключевые слова: авиационный двигатель, опоры роторов, уплотнение, гидродинамический демпфер, гидравлические испытания, кинематическая вязкость жидкости.

Одним из наиболее распространённых способов повышения надёжности и ресурса в двигателях является обеспечение виброзащиты его элементов. Основными причинами вибрационных дефектов являются повышенные вибрационные нагрузки при недостаточном демпфировании ротора в его опорах [1].

Предмет данного исследования это гидродинамические демпферы с торцовыми щелями (ДТЩ) (рис.1). Демпферы такого типа достаточно широко применяются в опорах роторов, благодаря простоте конструкции и компактности. При всех достоинствах ДТЩ, расчёт их параметров и характеристик – это весьма трудоемкий процесс, ввиду нелинейности протекающих в них процессах движения смазки [1].

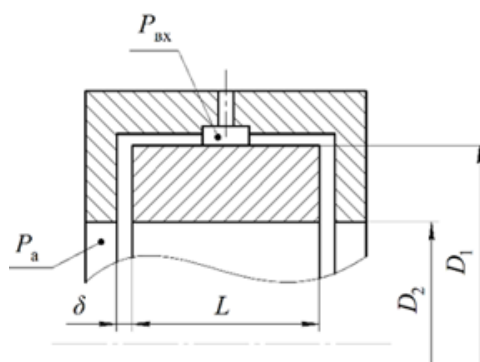


Рис. 1 – Схема ДТЩ

С целью исследования изменения параметров ДТЩ (с особым вниманием к коэффициентам демпфирования и расходным характеристикам) был спроектирован и собран стенд (рис.2). Этот стенд предназначен для проведения гидравлических испытаний ДТЩ, как модельных, так и натурных, для реальных изделий. Он позволяет подавать рабочую жидкость в камеру под заданным давлением и определять расход. Давление подачи замеряется манометром и регулируется числом оборотов подающего насоса маслостанции с помощью частотного преобразователя.

При эксплуатации гидродинамического демпфера на авиационном двигателе, температура смазки внутри демпфера весьма высока – она может достигать 120°C. Такую высокую температуру сложно и опасно поддерживать при лабораторных испытаниях, но, тем не менее, такая высокая температура значительно влияет на характеристики смазки. Использование масла при высокой температуре требует использования дорогостоящих термостатов для достоверного замера вязкости.

Требуемые характеристики нагретой смазки, а именно вязкость, можно получить, используя при лабораторных испытаниях не чистое масло, а его смесь с керосином. Для получения смеси с необходимой для опыта кинематической вязкости были проведены замеры вязкостей смесей с разными соотношениями масла и керосина по объему (рис.2). Замеры для всех смесей были произведены при температуре 20°C, вискозиметром ВНЖ-0,61.

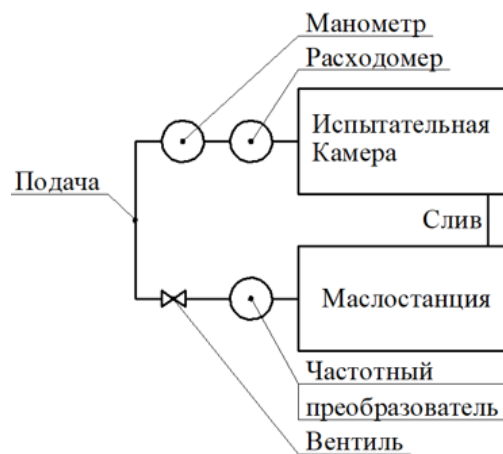


Рис. 2 – Схема стенда для исследования расходных характеристик гидродинамического демпфера с торцовыми щелями

Из графика, приведенного на рис.3 видно, что, увеличивая процент содержания керосина в смеси, можно снизить ее вязкость до величины, необходимой для проведения экспериментов безопасным образом. Например, при содержании керосина до 20%, вязкость смеси составляет 7,92 сСт. Такую смесь уже можно применять для достоверного моделирования при проведении экспериментов в лабораторных условиях.

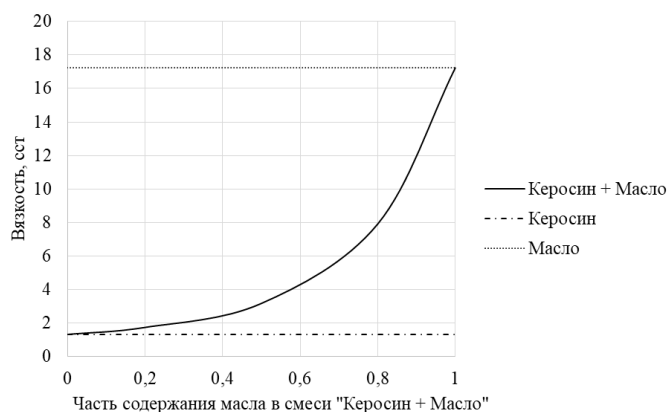


Рис. 3 – Результаты измерения вязкостей смесей масла и керосина

Список литературы

1. Белоусов А.И., Новиков Д.К., Балякин В.Б. Гидродинамические демпферы опор роторов турбомашин: Учеб. Пособие/ Куйбышев. Авиац. ин-т. – Самара, 1991. – 95 с.

OIL VISCOSITY MEASUREMENTS FOR SQUEEZE FILM DAMPERS

Shlyandina N.S.¹, Diligensky D.S.², Novikov D.K.³

¹Samara University, Samara, shlyandina.ns@ssau.ru

³Samara University, Samara, diligen@mail.ru

⁴Samara University, Samara, novikovdk_ssau@mail.ru

The research on oil viscosity was conducted due to dangerous and complicated nature of squeeze-film damper research at temperatures, that are close to ones that are found in real engines. Lower viscosities, similar to ones of hot oil, were obtained by mixing pure machine oil with kerosene.