

ПРИЧИНЫ НЕХАРАКТЕРНЫХ ШУМОВ В КОРОБКАХ ПРИВОДОВ АГРЕГАТОВ ГТД

Боев А.А., Бутылкин С.В.

ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, aa.boev@uec-kuznetsov.ru

Ключевые слова: шум, коробка приводов, загрузка.

От работы различных узлов газотурбинного двигателя (ГТД) возникает совокупное акустическое воздействие на окружающую среду, в виде широкополосного случайного динамического процесса, которое принято называть шумом. Так как такой шум обладает ярко выраженными чертами, его принято называть характерным, и, если он не превышает нормы ИКАО (для двигателей гражданской авиации), на него не обращают внимание. Основными источниками шума ГТД являются реактивная струя, компрессор, турбина и камера сгорания. Однако, при работе двигателя могут встречаться нехарактерные шумы, которые могут быть следствием как неправильной сборки, так и ошибок проектирования.

Один из таких нехарактерных шумов был обнаружен при проведении ручной прокрутки опытного авиационного двигателя в районе коробки приводов агрегатов НД. Вместо традиционного «шелестящего» звука вхождения зубьев зубчатых колес в зацепление, был замечен высокочастотный звенящий звук от ударов. Последовательно были демонтированы агрегат, установленный на этой коробке приводов, и сама коробка приводов, что позволило сделать заключение, что источником шума была коробка приводов агрегатов НД.

При проведении анализа конструкции и технологии сборки было выявлено, что крайним звеном кинематической цепи (рис. 1) является вал-шестерня с индуктором датчика частоты вращения. Никакого другого агрегата эта вал-шестерня не приводит во вращение. Основной версией источника шума стало то, что незагруженная вал-шестерня коробки приводов агрегатов НД с расположенным на ней индуктором при вращении совершает колебания с попеременным соударением по боковой поверхности зуба то по рабочему профилю, то по нерабочему, с возникновением описанного шума.

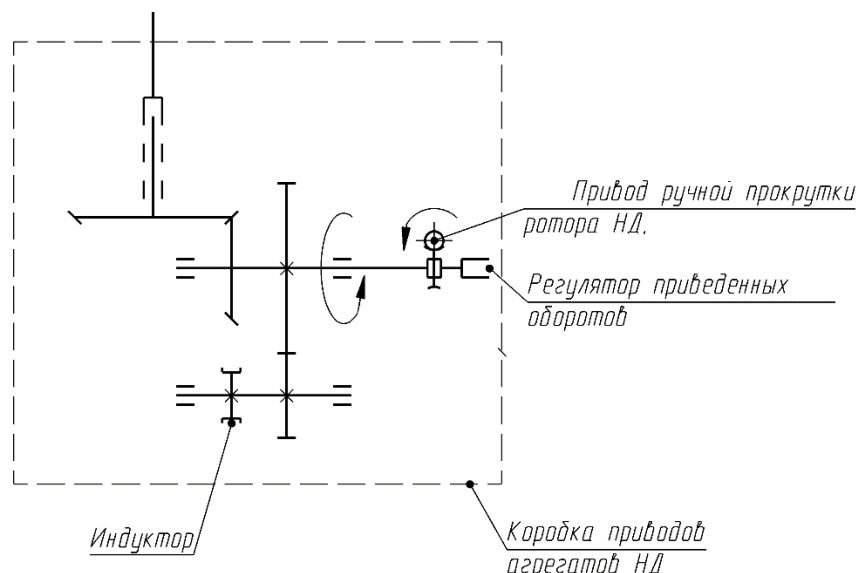


Рисунок 1 – Кинематическая схема коробки приводов агрегатов НД

Для подтверждения данной версии были проведены экспериментальные работы: демонтирована заглушка с фланца коробки приводов, позволяющая воздействовать на вал-шестерню, и выполнена прокрутка ротора НД. При этом вал-шестерня с расположенным на

ней индуктором притормаживались вручную тряпичной перчаткой с упором её в свободный торец вал-шестерни. Шумы при таком торможении валика отсутствовали.

Коробка приводов с нехарактерным шумом была допущена на испытание опытного образца изделия, отработала без дефектов и при разборке и дефектации значимых повреждений от соударения выявлено не было. Однако, для радикального устранения дефекта было принято решение об исключении нехарактерных шумов.

В качестве мероприятия по устранению шума в конструкцию коробки приводов агрегатов НД был внедрен элемент притормаживания незагруженной вал-шестерни с целью исключения её колебаний по зазору в зацеплении.

Загрузочный элемент представляет из себя графитовое кольцо со сферической поверхностью и плоским торцами. Плоский торец прижат к индуктору, а сферическая поверхность к стальной втулке. Для создания усилия используется тарельчатая пружина.

Наличие незагруженных кинематических элементов в коробках приводов агрегатов может стать источником шума.

Сведения об авторах

Боев А.А., кандидат технических наук, начальник отдела маслосистем. Область научных интересов: масляные системы газотурбинных двигателей.

Бутылкин С.В., начальник бригады. Область научных интересов: конструкция газотурбинных двигателей.

CAUSES OF UNCHARACTERISTIC NOISES IN THE GEARBOXES OF GAS TURBINE ENGINE

Boev A.A., Butylkin S.V.
JSC "ODK-KUZNECOV", Samara, Russia

Keywords: noise, gearbox, magnet, mechanical loading.

The thesis covers causes of uncharacteristic noises of gas turbine engine. Presents source search noises in the gearbox. Options for eliminating noise by additional loading of the drive are described.