

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДИНАМОМЕТРА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

©2016 А.А. Кузнецов, А.Н. Мурзин, М.А. Никифоров, Р.П. Резаев

Публичное акционерное общество «Кузнецов», г. Самара

THE OPPORTUNITY OF USING HYDRAULIC DYNAMOMETER IN DIFFERENT BRANCHES OF AIRCRAFT ENGINE BUILDING INDUSTRY

Kuznetsov A.A., Murzin A.N., Nikiforov M.A., Rezaev R.P. (PJSC «KUZNETCOV», Samara, Russian Federation)

Currently, it is possible to simulate the processes occurring in the hydrostatic shock, using modern software system that will provide the data most approximate to the real characteristics of the projected damper. Designed hydrostatic dynamometer has the ability to be used in various branches of engineering. Hydrostatic bearings have a high load capacity and rigidity. At the same time being able to support variable stiffness characteristics, allowing you to use them as shock absorbers and shock-proof devices.

В настоящее время существует возможность моделировать процессы, происходящие при работе гидростатических амортизаторов, с использованием современного программного комплекса, что позволит получить данные, наиболее приближённые к реальным характеристикам проектируемого амортизатора. При непосредственном способе замера силы тяги двигателя используются гидравлические динамометры, среди которых особое место занимают поршневые динамометры (рис. 1 и 2).

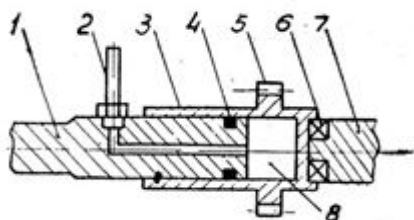


Рис. 1. Гидростатический динамометр:
1—поршень, 2—трубка к датчику давления, 3—вращающийся цилиндр, 4—уплотнение, 5—шестерня для вращения с целью предупреждения заедания цилиндра, 6—упорный подшипник, 7—тяга, связанная со стендом, 8—камера динамометра

Принцип действия гидравлических динамометров основан на преобразовании реактивной силы в давление жидкости, которое регистрируется приборами. Сила тяги, действуя на поршень, создает давление в цилиндре, пропорциональное прилагаемому усилию.

Показанный на рис. 1 гидростатический динамометр обладает существенными недостатками:

- 1) большие потери на трение в уплотнении поршня а, следовательно, пониженная чувствительность к замеру силы тяги;
- 2) вращение цилиндра с целью предупреждения заедания и уменьшения коэффициента трения;
- 3) зависимость показаний от температуры рабочей жидкости.

Однако остаются некоторые факторы, влияющие на работу гидростатических опор, которые ещё необходимо учесть в дальнейшем исследовании, например, такие, как расчёт течения жидкости в каналах с учётом пульсации давления рабочей среды.

Поэтому актуальным является создание методов расчёта, позволяющих учитывать реальные процессы, с целью создания эффективных изделий.

На рис. 2 представлена конструктивная схема гидравлического динамометра, в основу которого положен гидростатический принцип центрирования.

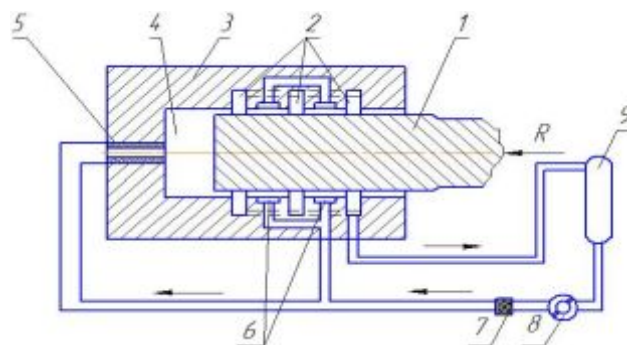


Рис. 2. Гидравлический динамометр:
1—поршень, 2—отвод масла, 3—цилиндр, 4—камера динамометра, 5—дрессель, 6—подвод масла, 7—фильтр, 8—насос, 9—бачок

Рассматриваемый гидравлический динамометр обладает следующими преимуществами:

1) трение при трогании с места и в процессе работы ничтожно мало и соответствует чисто жидкостному трению, чем достигается повышенная чувствительность динамометра;

2) при обеспечении одинаковых режимов течения жидкости на входе через дросселирующий элемент и на выходе через кольцевую щель характеристики динамометра не зависят от внешних условий и рода рабочей жидкости;

3) в качестве рабочего тела можно использовать практически любую жидкость

(воду, керосин, минеральные масла, воздух и т. д.);

4) пониженные требования к материалам и механической обработке поршня и цилиндра.

Разработанный гидростатический динамометр имеет возможность использования в различных отраслях техники. Гидростатические опоры обладают повышенной несущей способностью и жёсткостью. Вместе с тем гидростатические подшипники являются опорами с изменяемой жёсткостью характеристикой. Это позволяет использовать их в качестве амортизаторов и противоударных устройств.

УДК 621.452.3+536.38

ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ГТД С ВРАЩАЮЩИМИСЯ ФОРСУНКАМИ

©2016 А.Н. Сабирзянов¹, Ю.Б. Александров¹, В.Б. Явкин¹, О.А. Тихонов¹,
Ф.А. Малышев², В.Я. Сигайло²

¹Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н. Туполева -КАИ

²Омское Моторостроительное конструкторское бюро, г. Омск

DIFFERENT MODELING APPROACHES OF WORKFLOW IN THE COMBUSTION CHAMBER WITH ROTATING INJECTORS

Sabirzyanov A.N., Aleksandrov Ju.B., Yavkin V.B., Tikhonov O.A. (Kazan National Research Technical University
named after A.N. Tupolev, Kazan, Russian Federation),

Malyshev F.A., Sigaylo V.Y. (Join-Stock Company «Omsk Engine Design Bureau, Omsk, Russian Federation)

The paper present results of the analysis of the workflow in the combustion chamber with rotating injectors, that are obtained on the basis of the steady and unsteady approaches. Results suggest the possibility of stationary model applying with the pre-vaporized fuel to solve the problem.

Наиболее адекватной моделью рабочих процессов в камере сгорания (КС) ГТД является нестационарная модель, включающая в себя распыл, испарение, смешение, взаимодействие капель жидкого топлива между собой и с нагретыми стенками, химическое реагирование с выделением тепла и образованием продуктов сгорания, а также учитывающая турбулентный характер движения газовых потоков. Однако детальное моделирование представляется весьма проблемным с позиции требуемых вычислительных ресурсов для решения конкретных инженерных задач.

В данной работе объектом исследования являлась КС с вращающимися форсунками для подачи керосина в рабочее пространство КС. Цель работы заключалась в построении и обосновании упрощённой математической модели для проведения параметрических исследований и определения основных характеристик рабочего процесса, исследовании возможности применения различных моделей турбулентности и горения для адекватного описания газодинамических процессов и процессов горения в КС.

Основные причины, позволяющие использовать модель, которая не учитывает