

формации, работа которого основана на оптоэлектронном методе. Пример использования этого метода в целях автоматизированного контроля параметров проволоочной спирали представлен в статье [2].

В настоящей работе впервые представлена методика измерения деформаций проволоочной основы материала МР при испытаниях на разрыв. Проволока устанавливается между двумя зажимами, один из которых неподвижен, а второй перемещается вверх, вызывая её растяжение. На образце закреплены две пластины-флажка, определяющие его измерительную базу l_0 . Они смещаются при растяжении вместе с проволокой. Датчик деформации состоит из двух оптоэлектронных модулей, каждый из которых содержит фотодиод – источник инфракрасного излучения и фототранзистор (фотоэлемент) – приёмник излучения. Наличие двух датчиков, верхнего и нижнего, позволяет определять удлинение базы образца проволоки. В начальный момент времени оба флажка частично перекрывают фотоэлементы. По ходу испытания они смещаются вверх, перекрывая всё большую площадь фотоэлемента и уменьшая фотопоток. При снижении фотопотока падает напряжение на фототранзисторе. Выполнив тарировку датчиков, можно напрямую связать напряжение на фототранзисторе с величиной удлинения проволоки:

$$y = k\Delta U,$$

где ΔU – изменение напряжения на фототранзисторе, y – величина смещения флажка, k – тарировочный коэффициент. Тогда отно-

сительную деформацию проволоочного образца можно представить в следующем виде:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{y_2 - y_1}{l_0} = \frac{k(\Delta U_2 - \Delta U_1)}{l_0},$$

где Δl – удлинение базы l_0 , ΔU_1 , ΔU_2 – изменения напряжения на фототранзисторах при испытании, ε – относительная деформация проволоочного образца.

Для корректного закрепления проволоочных образцов в процессе испытаний были разработаны [1] специальные зажимы. Зажимы обеспечивают одноосное напряжённое состояние образца, не создавая при этом концентраторов напряжений.

В настоящее время идёт изготовление деталей установки. В дальнейшем планируется проведение экспериментальных исследований механических свойств образцов проволоки разных диаметров и материалов.

Библиографический список

1 Десюкевич, К.Ю., Шипунов, В.В. Проектирование установки для исследований механических свойств проволоочной основы материала МР // Студенческая научно-техническая конференция «Лукачёвские чтения – 2017». – Самарский университет, 2017. – 76с.

2 Варжицкий, Л.А., Волкова, Т.В., Чертыковцев, И.В. Разработка устройств для автоматизированного контроля параметров проволоочной спирали // Вестник транспорта Поволжья. Самара: 2016. С. 92-97.

Дударева, Н.А. Самоучитель SolidWorks 2010 [Текст]: учеб-метод, пособие / Н.А. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.

УДК 621.452

МОДЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ УСТАНОВКИ КОМПРЕССОРА СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ С КОРРЕКЦИЕЙ ГЕОМЕТРИИ СЛУЖЕБНОГО ВНА

© 2018 С.С. Иванова

ПАО «Кузнецов», г. Самара

MODEL EXPERIMENT FOR INSTALLING THE MEDIUM PRESSURE COMPRESSOR WITH THE CORRECTION OF THE GEOMETRY THE INLET GUIDE VANE

Ivanova S.S. (PJSC “Kuznetsov”, Samara, Russian Federation)

Using the three-dimensional calculations of the experimental setup of the new medium-pressure compressor, optimization of the geometry of the service guide vane has been performed, which determined the operability of the installation.

При создании нового ТРДД был спроектирован компрессор среднего давления (КСД) с применением численного моделирования рабочего тела (3DCFD).

Экспериментальная характеристика КСД будет определена в составе установки

для испытаний изолированного компрессора на стенде ПАО «Кузнецов». На рис. 1 представлен внешний вид модели КСД в составе установки.

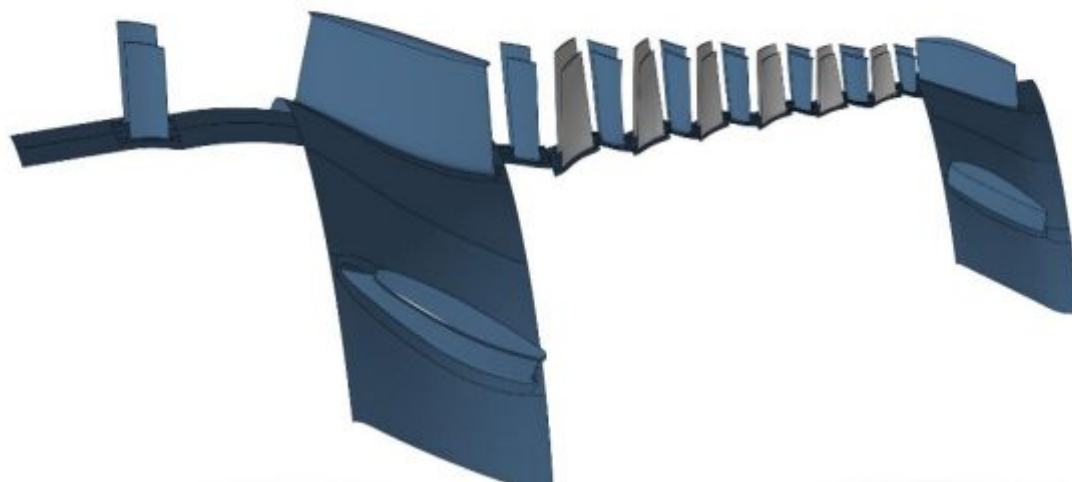


Рис. 1. Расчётная модель установки для испытаний КСД

Создание нового ТРДД – продолжительная и кропотливая работа, в ходе которой геометрия лопаток, тракт и другие элементы изделия могут претерпевать не одно изменение. Так, в рассматриваемом КСД после уточняющих расчётов была изменена геометрия передней опоры. В связи с этим потребовалось провести дополнительный численный эксперимент установки КСД, чтобы проконтролировать безотрывность течения и приемлемость углов атаки на ребра опоры. Эти условия должен, в частности, обеспечить служебный ВНА, стоящий перед опорой. В исходном варианте конструкция служебного ВНА достаточно проста и представляет собой гнутые по дуге пластины с утонёнными кромками.

Расчёты показали, что исходный служебный ВНА не обеспечивает оптимальные

углы атаки на рёбра новой опоры, что ведёт к ухудшению радиальных эпюр давления за ней. Поэтому появилась задача по пере профилированию служебного ВНА с целью создания такой его геометрии, которая обеспечивала бы оптимальные углы атаки на рёбра опоры, безотрывное течение в области опоры, подтверждение проектных полей давлений и углов натекания потока на входную кромку в характерных сечениях.

С использованием методики профилирования лопаток осевого компрессора по поверхностям тока были рассмотрены разные варианты геометрии нового служебного ВНА. Решение задачи было получено только после отказа от подхода с сохранением простоты формы лопатки, удобной для изготовления, при придании лопатке сложной пространственной формы.