

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШТУЦЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ОСТ92-8497-93 В ЭЛЕМЕНТАХ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЕЙ РД-107А/108А

©2016 И.А. Ганин¹, А.В. Лаврин²

¹Приволжский филиал ОАО «НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко», г. Самара

²Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

IS 92-8497-93 ON FITTING USAGE IN THE AIR SYSTEM ELEMENTS OF THE RD-107A / 108A ENGINE SERIES

Ganin I.A. (PF NPO Energomash named after V.P. Glushko, Samara, Russian Federation),
Lavrin A.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

Has been adduced testing results of fitting leakproofness for different values of tightening and fixed internal pressure. Have been refined demands of the minimum required value for tightening connections of pipelines for the specific operating conditions of RD-107A/108A. The possibility of using a new type of connections in engine design is confirmed.

В связи с необходимостью обеспечения герметичности воздушной системы двигателей РД-107А, РД-108А необходимы мероприятия по повышению надёжности стыков трубопроводов, имеющих условный внутренний диаметр 4 мм (Ду4), с ответными штуцерами распределителей и агрегатов. Указанные трубопроводы обеспечивают подвод управляющего воздуха к исполнительным агрегатам двигателя, а также подачу замеряемого давления рабочих сред к соответствующим телеметрическим датчикам.

Применяемый в настоящее время в соединениях трубопроводов, выполняемых по нормам 4-НК7-96, 4-НК7-104, беспрокладочный способ уплотнения («торговая поверхность ниппеля трубопровода + конус штуцера») предъявляет довольно высокие требования к состоянию и геометрии уплотнительных поверхностей, так как при обжатии ответных деталей в стыке образуется только одна кольцевая зона уплотнения (рис. 1), имеющая сравнительно небольшой поперечный размер. При наличии в зоне уплотнения каких-либо поверхностных дефектов или искажений геометрии, протяжённость которых сопоставима с шириной зоны уплотнения, возможна негерметичность стыка. Однако данный тип соединения широко применяется в трубопроводах двигателей РД-107А, РД-108А из-за малых габаритов применяемой концевой арматуры, а также из-за отсутствия необходимости в дополнительных деталях - уплотнительных прокладках. Указанные трубопроводы составляют

примерно треть от общего количества всех обозначений трубопроводов двигателя.

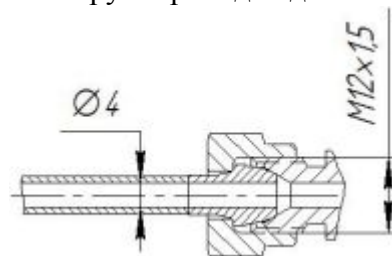


Рис. 1. Стык трубопровода 4-НК7-96, 4-НК7-104 с ответным штуцером

Более надёжный способ стыка обеспечивается путём применения соединения с плоской металлической прокладкой по типу, установленному ОСТ92-8497-93 (рис. 2). Соответствующее данному типу соединения конструктивное исполнение трубопроводов применяется во многих современных разработках «НПО Энергомаш». При затяжке такого соединения благодаря пластической деформации податливой металлической прокладки, находящейся в закрытом затворе (объёме), образуются две пары уплотнительных зон – по торцовой поверхности наконечника (штуцера) и по цилиндрической поверхности наконечника (штуцера). Благодаря этой особенности такой тип стыка является более надёжным в части герметичности.

Следует отметить, что основным способом монтажа для данных стыков является затяжка на момент с помощью динамометрического (моментного) ключа. Нормативно-технической документацией (НТД) [1] допускается реализация затяжки указанных

стыков и по углу поворота накидной гайки, причём для трубопроводов Ду4 данный угол составляет $\sim 120^\circ$ от выборки упора (зазора) в стыке.

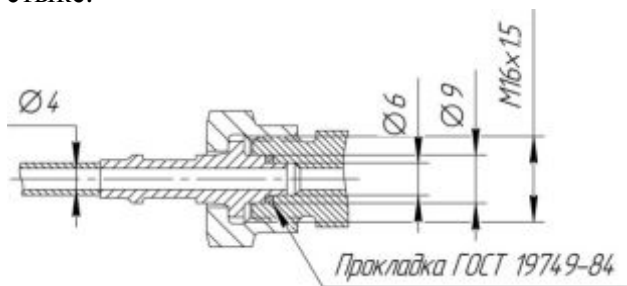


Рис. 2. Стык трубопровода Ду4 с концевой арматурой по ОСТ92-8497-93

В процессе проведения экспериментальной обработки подобных соединений с различным углом затяжки было установлено, что для рабочего давления 9 МПа герметичность гарантировано достигалась при угле поворота от 60° и выше. Объединяя требования НТД и конкретные условия применения воздушных трубопроводов двигателей РД-

107А/108А, для указанных стыков целесообразно назначить величину затяжки $(120_{-30})^\circ$ от упора. Последующие теоретические расчёты показали, что при данных величинах затяжки в стыке по поверхностям пластически деформируемой податливой прокладки реализуется контактное давление до $\sim 89,2$ МПа, что обеспечивает работоспособность и герметичность системы более чем с восьмикратным запасом. Указанное обстоятельство позволяет перейти на новый тип стыка в трубопроводах двигателей РД-107А/108А без увеличения существующей номенклатуры оснастки и инструмента, используемых при сборке, ввиду отсутствия необходимости в моментных ключах

Библиографический список

1. ГОСТ 19749-84. Соединения неподвижные разъемные пневмогидросистем. Затворы закрытые. Типы и технические требования.

УДК 621.757

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЁТНОГО НАТЯГА ПРИ СБОРКЕ НЕПОДВИЖНЫХ НЕРАЗЪЁМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

©2016 В.Ф. Безъязычный, С.В. Чугуевская

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьёва

THE QUESTION OF DETERMINING THE THEORETICALLY-DERIVED TIGHTNESS WHEN ASSEMBLING FIXED PERMANENT CONNECTIONS

Bezyazichny V.F., Chuguevsky S.V. (P.A. Solovyov Rybinsk State Aviation Technical University, Rybinsk, Russian Federation)

The paper presents a method to estimate the tightness of the assembly with fixed permanent connections based on the cutting conditions in the processing of contact surfaces and geometry of the cutting tool.

Одним из видов соединений деталей газотурбинных двигателей (ГТД) является соединение с натягом. Требуемые прочностные характеристики сборочных единиц в этом случае зависят от физико-механических свойств материалов деталей, их геометрических размеров, вида сборки и от параметров качества обработанной поверхности (шероховатости, степени наклёпа, остаточных напряжений), которые, в свою очередь зависят от технологических условий их обработки (свойств обрабатываемого и инструменталь-

ного материалов, режимов обработки: подачи, глубины и скорости резания).

В настоящее время расчёт соединений с натягом выполняется по известным классическим формулам с использованием справочных данных, как правило, с учётом шероховатости контактируемых поверхностей. Известны также рекомендации по расчётному определению номинального натяга с учётом как шероховатости контактируемой поверхности, так и степени её упрочнения (наклёпа) [1].