

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(национальный исследовательский университет)»

Изучение технологии сборки осевого компрессора ГТД с использованием информационного моделирования

Электронные методические указания
к лабораторной работе

САМАРА
2010

Составители: ПРОНИЧЕВ Юрий Николаевич
КУРБАТОВ Валерий Павлович

В методических указаниях рассматривается технология сборки, расчет и контроль сборочных параметров, приведены видеоклипы по сборочной оснастке, разборке компрессора и его сборке, а также содержатся комплект технологических карт.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 160301 «Авиационные двигатели и энергетические установки», изучающих курсы: «Технология производства АД и ЭУ», «Технология машиностроения», «Технологические методы обеспечения надежности деталей ГТД», «Информационные технологии», и в рамках магистерской программы «Интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении» по направлению 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов».

Разработано на кафедре производства двигателей летательных аппаратов.

**© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2010**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	2
2. Конструкция компрессора	4
3. Технические требования на сборку компрессора	9
4. Особенности технологического процесса сборки компрессора	11
5. Разборка и сборка компрессора	14
6. Содержание отчета	15
7. Контрольные вопросы	15
Приложение I. Технологический процесс разборки и сборки компрессора	
Приложение II. Видеопособие	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель работы: изучение технических требований, предъявляемых к сборке осевого компрессора ГТД, методов контроля и обеспечения сборочных параметров, особенностей технологического процесса сборки и конструкции оснастки.

Содержание работы:

1. Изучение конструкции осевого компрессора и технических требований, предъявляемых к сборке.
2. Изучение особенностей технологического процесса сборки компрессора.
3. Разборка и сборка компрессора.
4. Отчет о проделанной работе.

Продолжительность лабораторной работы – 4 часа.

Лабораторное оборудование

Л7-01 – подставка поворотная для сборки компрессора

Л7-02 – приспособление для удерживания ротора от вращения

Л7-03 – ключ для затяжки гайки крепления внутреннего кольца шарикоподшипника

Л7-04 – ключ для затяжки гайки крепления внутреннего кольца роликоподшипника

Л7-05 – съемник для выпрессовки внутреннего полукольца шарикоподшипника (со стороны гайки)

Л7-06 – съемник для выпрессовки внутреннего полукольца шарикоподшипника с вала

Л7-07 – приспособление-втулка для удерживания шариков подшипника от выпадания

Л7-08 – приспособление для подъема ротора вручную

- Л7-09 – подставка для установки ротора в подвешенном положении
- Л7-10 – направляющий конус с рукояткой на задний хвостовик ротора компрессора
- Л7-11 – приспособление призмы для установки ротора при измерении радиальных размеров
- Л7-12 – приспособление для измерения радиальных размеров ротора
- Л7-13 – приспособление-эталон для настройки индикаторов контрольного приспособления
- Л7-14 – втулка опорная для измерения осевых размеров ротора
- Л7-15 – втулка для измерения осевых размеров по спрямляющим аппаратам
- Л7-16 – приспособление для сжатия промежуточных колец и спрямляющих аппаратов при измерении размеров
- Л7-17 – приспособление-кассета для удерживания промежуточных колец на роторе компрессора
- Л7-18 – приспособление со сферой для измерения осевого размера
- Л7-19 – направляющий конус с рукояткой на передний хвостовик ротора компрессора

Слесарно-сборочный инструмент

Ключи плоские S = 10, S = 12; Отвертка.
 Ключи торцевые S = 10, S = 12. Молоток 200 г.

Мерительный инструмент

Щуп наборный	Штангенциркуль
Штангенрейсмус	Линейка лекальная
Глубиномер	Щуп специальный для контроля осевых зазоров

2. КОНСТРУКЦИЯ КОМПРЕССОРА

Компрессор осевой, десятиступенчатый является одним из основных элементов газотурбинного двигателя: он состоит из ротора, корпуса, передней и задней опор ротора (рис. 1).

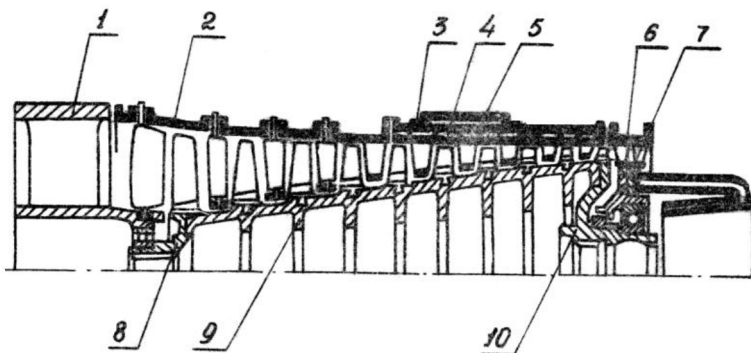


Рис. 1. Схема компрессора: 1 – передняя опора; 2 – передний корпус компрессора; 3 – средний корпус; 4 – промежуточное кольцо; 5 – спрямляющий аппарат; 6 – задний корпус компрессора; 7 – задняя опора; 8 – диск I – ступени ротора; 9 – барабан ротора; 10 – диск X –й ступени ротора

Ротор. По конструктивному выполнению относится к роторам барабанного типа и состоит из диска первой ступени 8, барабана 9, диска десятой ступени 10 и рабочих лопаток. Диски первой и десятой ступени соединяются с барабаном призонными болтами. На наружной поверхности хвостовиков диска первой и десятой ступени устанавливаются детали передней и задней опоры ротора.

Во внутренней полости хвостовика 10 ст выполнена сферическая расточка и три монтажных продольных паза. Сферическая расточка воспринимает осевую силу, возникающую на роторе турбины. Спереди во внутренней полости хвостовика нарезаны эвольвентные шлицы для постановки подвижной шлицевой втулки, ко-

торая передает крутящий момент с вала турбины на ротор компрессора.

Корпус компрессора (см. рис. 1) состоит из трех основных частей: переднего 2, среднего 3 и заднего 6 корпусов. Передний корпус компрессора имеет два фланца, которыми он крепится к корпусу передней опоры 1 и среднему корпусу компрессора 3, а также продольный горизонтальный разъем, облегчающий его установку при сборке двигателя. Центрирование половин и их крепление осуществляется призонными болтами. Внутри переднего корпуса установлены четыре ряда поворотных лопаток, образующих направляющий аппарат и спрямляющие аппараты I, II, III ступеней. На выступающие концы цапф поворотных лопаток устанавливаются рычаги механизма поворота лопаток.

Средний корпус компрессора двухстеночной конструкции. Внутри корпуса устанавливаются промежуточные кольца 4 и спрямляющие аппараты 5 для IV – IX ступеней. Каждый спрямляющий аппарат IV – IX ступеней состоит из двух половин с плоскостью разъема, выполненной под углом 45° . Внутренняя поверхность колец спрямляющих аппаратов и промежуточных колец расточена до размеров, обеспечивающих заданные радиальные зазоры Z и V в уплотнениях (рис. 2). Между торцом спрямляющего аппарата IV ступени и торцом расточки переднего корпуса компрессора устанавливается регулировочное кольцо 2 (см. рис. 2), с помощью которого обеспечивается необходимый осевой зазор I_d при сборке корпуса компрессора.

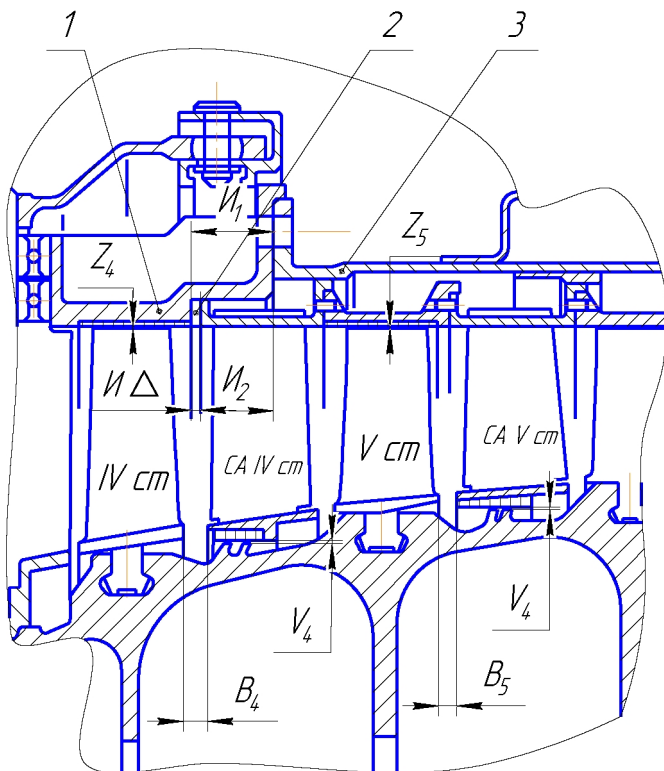


Рис. 2. Схема расположения радиальных и осевых зазоров в проточной части компрессора
 1 – передний корпус; 2 – кольцо регулировочное;
 3 – средний корпус

Задний корпус компрессора (см. рис. 1) относится к числу наиболее нагруженных элементов двигателя и представляет жесткий неразъемный узел, состоящий из наружного и внутреннего колец и двух рядов лопаток спрямляющего аппарата. Передним фланцем задний корпус крепится к среднему корпусу, а задним фланцем к наружному корпусу камеры сгорания. Внутри корпус имеет фланец для крепления корпуса задней опоры ротора компрессора.

Передняя опора ротора компрессора (рис. 3)

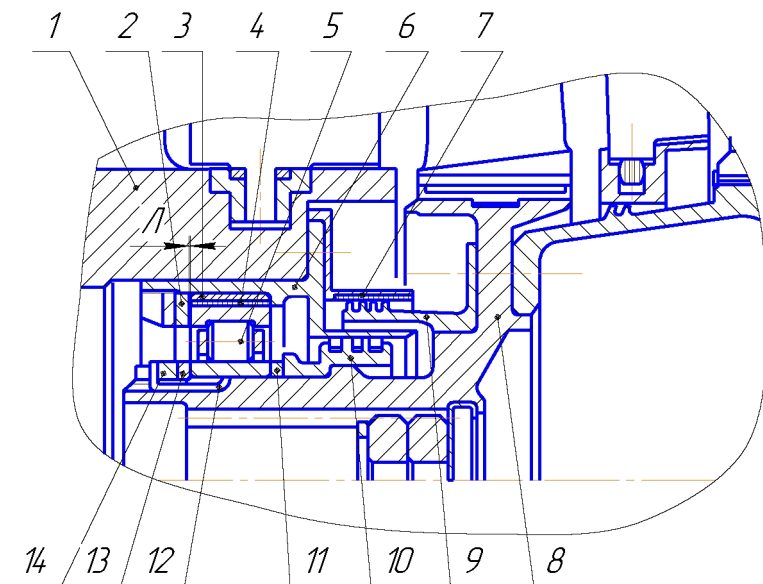


Рис. 3. Передняя опора компрессора 1-орпус опоры;
2 – кольцо регулировочное; 3 – втулка демпфера; 4 – демпфер;
5- роликподшипник; 6 – стакан опоры; 7 – крышка; 8 – хвостовик диска
первой ступени; 9 – кольцо лабиринтное; 10 – кольцедержатель;
11 – кольцо регулировочное; 12 – шайба контрольная;
13- шайба опорная; 14 – гайка

состоит из корпуса опоры 1, стакана 6, крышки 7, колец демпфера 3 и 4, роликподшипника 5, кольца регулировочного 2. На хвостовике диска I –й ступени установлены лабиринтное кольцо 9, кольцедержатель 10, кольцо регулировочное II, внутреннее кольцо роликподшипника и детали крепления внутреннего кольца (12, 13, 14). Внутренняя цилиндрическая поверхность крышки 7 с лабиринтным кольцом 9 ротора образует лабиринтное уплотнение. Внутренняя поверхность стакана 6 вместе с кольцами кольцедержателя 10 образует контактно-кольцевое уплотнение. Требуемая величина осевого

зазора L (см. рис. 3) достигается подбором регулировочного кольца 2. Взаимное положение торцев внутреннего и наружного кольца роликоподшипника регулируется кольцом 11.

Задняя опора ротора компрессора (рис. 4) состоит из корпуса 1 опоры, колец демфера 2 и 3, шарикоподшипника 4, корпуса лабиринтов 6. На хвостовике диска X -й ступени установлены лабиринтное кольцо 11, кольцедержатель передний 12, регулировочное кольцо 13, внутреннее кольцо шарикоподшипника, кольцедержатель задний 14, кольцо регулировочное 15, гайка 16, контрольная втулка 17.

Корпус опоры своим внешним фланцем крепится на заднем корпусе компрессора. В средней части к фланцу корпуса крепится корпус лабиринтов. Центральная расточка переднего фланца корпуса лабиринтов заканчивается буртом, в которое упирается регулировочное кольцо 5, обеспечивающее требуемый осевой зазор δ между торцом наружного кольца шарикоподшипника и упорным буртом корпуса лабиринтов.

Корпус опоры со стороны ротора компрессора имеет две развитые концентричные втулки. Наружная втулка совместно с гребешками диска X -й ступени ротора и лабиринтным кольцом II образуют двухрядное лабиринтное уплотнение. Внутренняя втулка корпуса опоры совместно с кольцедержателем 12 образует контактно-кольцевое уплотнение.

На корпусе лабиринтов крепятся втулки 8 и 9. Внутренняя поверхность втулки 8 вместе с кольцами кольцедержателя 14 образуют заднее контактно-кольцевое уплотнение опоры. Внутренняя поверхность втулки 9 вместе с гребешками кольцедержателя 14 образуют лабиринтное уплотнение. С помощью регулировочного кольца 13 обеспечивается осевой зазор B_{10} между торцом рабочего колеса X -й ступени и обоймой заднего корпуса компрессора, а также осевые зазоры по всем остальным ступеням. Кольцо 15 регулирует

осевой зазор E_A между контровочной втулкой 17 и буртиком вала ротора турбины.

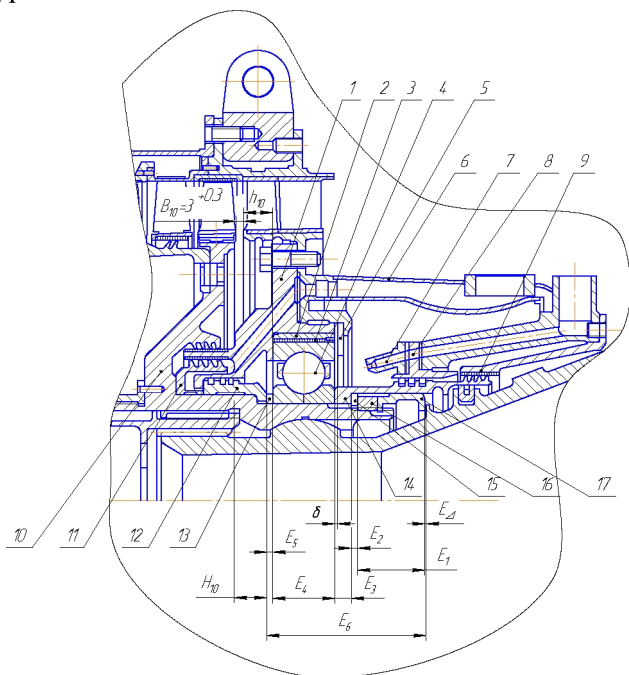


Рис. 4. Задняя опора компрессора: 1 – корпус опоры, 2 – кольцо демпфера наружное; 3 – демпфер; 4 – шарикоподшипник, 5 – кольцо регулировочное, 6 – корпус лабиринтов, 7 – форсунка, 8 – втулка, 9 – втулка, 10 – диск десятой ступени, 11 – кольцо лабиринтное, 12 – кольцедержатель, 13 – кольцо регулировочное, 14 – кольцедержатель, 15 – кольцо регулировочное, 16 – гайка, 17 – втулка контровочная

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА СБОРКУ КОМПРЕССОРА

1. Обеспечить соосность передней и задней опоры компрессора по специальной методике, изложенной на с. 7.

2. Радиальный зазор z_i (см. рис. 2) должен быть 0,3-0,5 мм для всех ступеней компрессора.
3. Радиальный зазор V_i (см рис. 2) – 0,3-0,6 мм для всех ступеней компрессора.
4. Осевой зазор B_{10} (см. рис. 4) – 3,0-3,3 мм при полностью выбранном осевом зазоре шарикоподшипника в сторону турбины. Обеспечить подбором регулировочного кольца 13.

При зазоре $B_{10} = 3,0-3,3$ мм осевые зазоры по всем остальным ступеням должны быть $B_1 = 4,8-7,2$ мм, $B_2 = 3,8-6,8$ мм, $B_3 = 3,8-6,8$ мм, $B_4 = 2,8-5,3$ мм, $B_5 = 2,6-5,0$ мм, $B_6 = 2,3-4,6$ мм, $B_7 = 2,2 - 4,5$ мм, $B_8 = 2,2 - 4,3$ мм, $B_9 = 2,5 - 4,5$ мм.

5. Осевой зазор I_d (см рис 2) должен иметь 0,0 – 0,2 мм при поджатых промежуточных кольцах и наружных обоймах спрямляющих аппаратов усилием 100 +10 кгс. Обеспечить подбором кольца п.2.
6. Осевой зазор E_d (см. рис. 4) между торцем вала турбины и контровочной втулкой – 0,4-0,8 мм. Обеспечить подбором кольца 15.
7. Смещение торца внутреннего кольца роликоподшипника относительно: торца наружного кольца не более 0,3 мм. Обеспечить подбором кольца 11 (см. рис. 3).
8. Осевой зазор L (см. рис. 3) – 0,1-0,2 мм. Обеспечить подбором кольца 2.
9. Осевой зазор δ (см. рис. 4) – 0,1-0,2 мм. Обеспечить подбором кольца 5.
10. Радиальные зазоры в лабиринтных уплотнениях передней и задней опоры – 0,2-0,3 мм.
11. Посадка внутреннего кольца роликоподшипника на хвостовик диска I-й ступени – с натягом 0,01 – 0,03 мм.
12. Посадка внутреннего кольца шарикоподшипника на хвостовик диска X-й ступени – с натягом 0,01 – 0,04 мм.

4. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СБОРКИ КОМПРЕССОРА

В этом разделе рассматриваются отдельные характерные элементы технологического процесса сборки, связанные с выполнением технических требований.

Соосность передней и задней опоры компрессора контролируется с помощью технологической оправы и колец по схеме приведенной на рис. 5. При этом замеряется величина торцевого биения поверхности колец, установленных в гнезда опор вместо подшипников. При проверке соосности опор, одновременно измеряются радиальные размеры $R_{ст}$ по внутренней поверхности промежуточных колец корпуса компрессора для последующего определения величины радиальных зазоров.

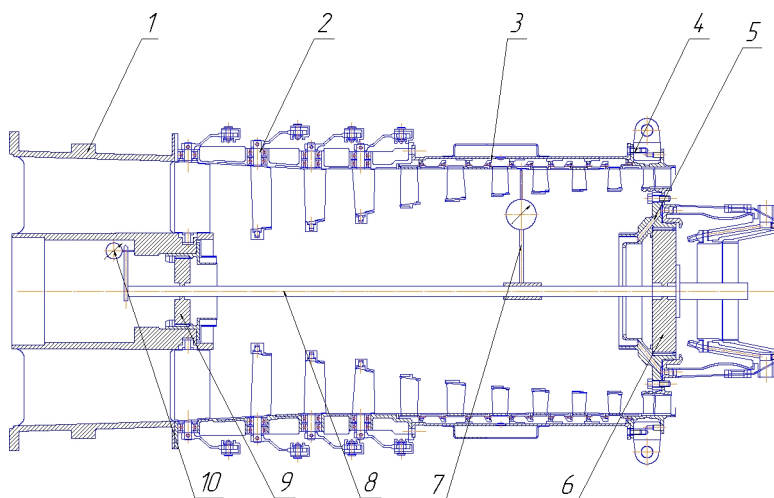


Рис. 5. Схема проверки соосности опор компрессора:

1 – корпус передней опоры; 2 – передний корпус компрессора; 3 – средний корпус; 4 – задний корпус; 5 – корпус задней опоры; 6 – кольцо технологи-

ческое; 7 – кронштейн с индикатором; 8 – оправа; 9 – кольцо технологическое; 10 – индикатор

Радиальные зазоры z (см. рис. 2) из-за отсутствия доступа к ним не могут быть измерены непосредственно, поэтому контроль зазоров производится следующим образом. При выполнении операции «контроль соосности опор» определяют наибольшие и наименьшие размеры R_{cm} по каждому промежуточному кольцу. Размеры R_p у ротора компрессора измеряют с помощью специального приспособления, схема которого показана на рис. 6.

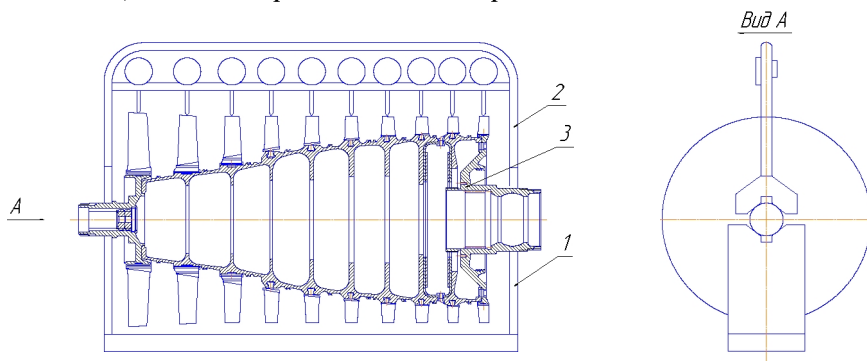


Рис. 6. Схема измерения радиальных размеров ротора:

1- приспособление призмы; 2 – контрольное приспособление; 3 - ротор

Индикаторы приспособления предварительно настраивают по эталону. Далее зазор z рассчитывается по формулам:

$$z_{min} = R_{cm}(min) - R_p(max);$$

$$z_{max} = R_{cm}(max) - R_p(min).$$

Радиальные зазоры V (см. рис. 2) при сборке обычно не контролируются, так как заданный по техническим требованиям допуск на зазор V обеспечивается по методу полной взаимозаменяемости.

Осевые зазоры V_i (см. рис. 2 и 4) между торцами рабочих колец и торцами обечаск спрямляющих аппаратов контролируются двумя

способами. Для I – IV ступеней зазоры B_i измеряются с помощью щупов в процессе последовательной установки половин переднего корпуса компрессора. Для V – X ступени компрессора непосредственное измерение зазоров B_i щупом невозможно, так как доступ к ним закрыт. Поэтому контроль этих зазоров проводится путем измерения осевых размеров у ротора и у статора по схеме рис. 7.

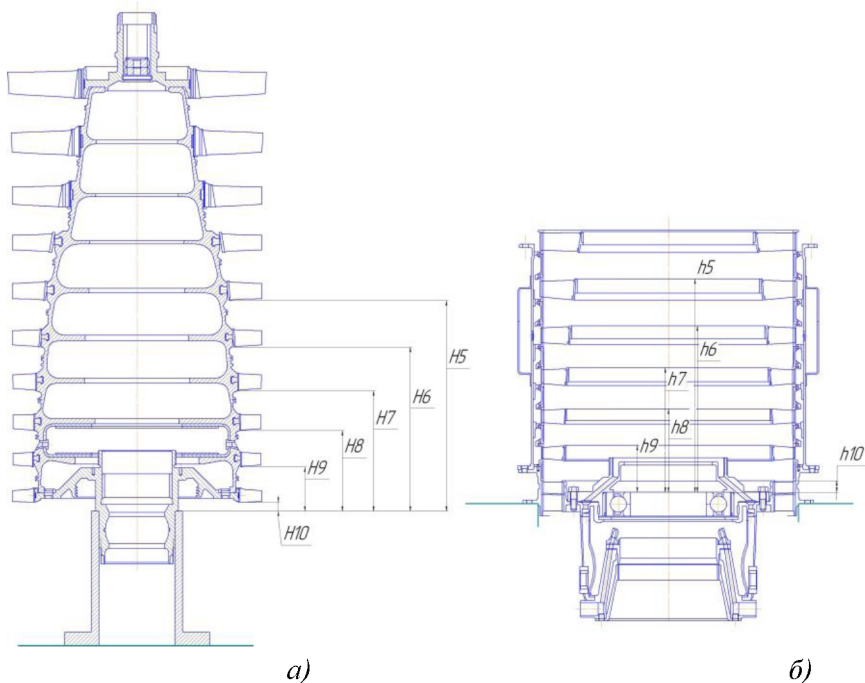


Рис. 7. Схема измерения осевых размеров ротора (а) и статора (б) компрессора

Вначале используя действительные размеры H_{10} , h_{10} (см. рис. 4), определяется толщина регулировочного кольца E_5 , обеспечивающая осевой зазор $B_{10} = 3,0 - 3,3$ мм по формуле:

$$E_5 = B_{10} + h_{10} - H_{10}.$$

Затем при известной толщине E_5 регулировочного кольца, определяются все остальные осевые зазоры $B_5 - B_9$ по формуле

$$B_i = H_i - h_i + E_5 .$$

Осевой зазор H_A (см. рис. 2) контролируется путем измерения размеров I_1 и I_2 и обеспечивается путем подбора необходимой толщины регулировочного кольца 2. При измерении размера I_2 промежуточные кольца и наружные обоймы спрямляющих аппаратов сжимаются усилием $100 + 10$ кгс с помощью специального приспособления.

Осевой зазор E_A (см. рис. 4) контролируется путем измерения размеров деталей, входящих в размерную цепь этого зазора. Измерение размера E_6 производится с использованием приспособления имитирующего хвостовик вала ротора турбины. Расчет необходимой толщины E_2 регулировочного кольца производится по формуле:

$$E_2 = E_6 - (E_5 + E_4 + E_3 + E_1 + E_{A\text{сп}}).$$

Размеры $E_1 + E_6$ и E_A показаны на рис. 4.

По аналогичной методике производится контроль смещения торца внутреннего кольца роликоподшипника относительно торца наружного кольца (п. 7 ТТ), а также контроль осевых зазоров L и δ (п. 8 и 9 ТТ).

Радиальные зазоры в лабиринтных уплотнениях передней и задней опоры, а также посадки колец ролико- и шарикоподшипника контролируются путем измерения диаметральных размеров деталей, образующих конкретное соединение.

5. РАЗБОРКА И СБОРКА КОМПРЕССОРА

Разборка и сборка компрессора производится с разрешения преподавателя после проверки знаний студентов по содержанию лабораторной работы. Разборка и сборка компрессора производится

по операционным картам, имеющимся на рабочем месте лаборатории сборки.

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Указать действительные величины радиальных зазоров z , осевых зазоров B и других параметров, предусмотренных техническими требованиями.
2. Привести расчет толщины регулировочных колец, обеспечивающих получение осевых зазоров в заданных пределах.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие технические требования предъявляются к сборке компрессора?
2. Какой способ применяется для контроля соосности передней и задней опор компрессора?
3. Какова методика контроля радиальных зазоров z ? Какая оснастка при этом используется?
4. Какова методика контроля осевых зазоров B ? Какая оснастка при этом используется?
5. В чем причина различных способов контроля осевых зазоров $B_1 - B_4$ и $B_5 - B_{10}$?
6. Какова методика контроля осевого зазора E_A ? Какая оснастка при этом используется?
7. Какова методика контроля осевого зазора I_A ? Какая оснастка при этом используется?
8. Повлечет ли изменение толщины регулировочного кольца E_5 (см. рис. 4) соответствующее изменение зазоров E_A и δ или нет?

9. Какова последовательность выполнения операций сборки компрессора? Чем она обусловлена?

Приложение I. Технологический процесс разборки и сборки компрессора

Дубл.														
Взам.														
Подпись									Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разраб.														
Н. контр.									Компрессор двигателя ТВ2-117				О	
Код, наименование операции								Обозначение документа					МИ	
01	Разборка компрессора													
02								Код, наименование оборудования				Тв	То	
								Стол лабораторный						
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы							Код, обозначение	ОПШ	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх	
Р														
03	<u>Внимание!</u> Рабочие лопатки компрессора имеют острые края по торцу													
04	пера, а также по передней и задней кромке. Поэтому при выполнении													
05	лабораторной работы соблюдать особую осторожность и внимание													
06	во избежание получения травм.													
О 07	1. Установить на корпусе передней опоры приспособление для удержания													
08	ротора от вращения и закрепить двумя болтами.													
Т 09	Л7-02 Приспособление, xxxxxx Ключ S = 9													
О 10	2. Провернуть компрессор на подставке на 180° задней опорой вверх													
11	и зафиксировать подставку.													
Т 12	Л7-01 Подставка													
О 13	3. Снять технологическое металлическое кольцо и контровочную втулку													
14	с заднего вала ротора.													
О 15	4. Отвернуть гайку крепления внутреннего кольца шарикоподшипника.													
Т	Л7-03 Ключ специальный													
ОК														

Дубл.														
Взам.														
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		
Разраб.														
Н. контр.								Компрессор двигателя ТВ2-117					О	
Код, наименование операции							Обозначение документа					МИ		
01	Разборка компрессора													
02							Код, наименование оборудования				Тв	То		
							Стол лабораторный							
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы						Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх		
Р														
О 03	5. Снять с заднего вала ротора кольцодержатель совместно с													
04	регулирующим кольцом.													
О 05	6. Установить на внутреннее кольцо шарикоподшипника съёмник и снять													
06	одно полукольцо с заднего вала ротора.													
Т 07	Л7-05 Съёмник													
О 08	7. Установить на корпус лабиринтов приспособление (для удерживания													
09	шариков подшипника от выпадения). Закрепить приспособление двумя													
10	винтами.													
Т 11	Л7-07 Приспособление: xxxxxx Ключ S=10													
О 12	8. Повернуть компрессор на подставке в вертикальное положение													
13	корпусом передней опоры вверх и зафиксировать подставку.													
Т 14	Л7-01 Подставка													
15														
ОК														

Дубл.																	
Взам.																	
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата					
Разраб.																	
Н. контр.													О				
Компрессор двигателя ТВ2-117																	
Код, наименование операции											Обозначение документа		МИ				
01	Разборка компрессора																
02	Код, наименование оборудования											Тв	То				
	Стол лабораторный																
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы											Код, обозначение	ОПШ	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р																	
О 03	9. Снять приспособление для удержания ротора от вращения,																
Т 04	xxxxxx Ключ S = 9																
05	<u>Внимание!</u> В процессе дальнейшей разборки компрессора поворачивать																
06	его на подставке запрещается.																
О 07	10. Отвернуть 4 болта крепления корпуса передней опоры к																
08	переднему корпусу компрессора.																
Т 09	xxxxxx Ключ S = 14																
О 10	11. Отвернуть 4 болта крепления половины корпуса переднего по																
11	продольному разъему.																
Т 12	xxxxxx Ключ S = 10																
О 13	12. Отвернуть 6 болтов крепления переднего корпуса компрессора к																
14	среднему корпусу.																
Т 15	xxxxxx Ключ S = 10																
ОК																	

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Разраб.				САН	Компрессор двигателя ТВ2-117	О
Н. контр.						

Код, наименование операции		Обозначение документа				МИ
01	Разборка компрессора					

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	19. Отвернуть гайку крепления внутреннего кольца роликоподшипника.						
04	Резьба гайки <u>левая!</u>						
Т 05	Л7-04 Ключ						
О 06	20. Установить на переднюю цапфу ротора приспособление для подъема						
07	и закрепить гайкой.						
Т 08	Л7-08 Приспособление						
О 09	21. С помощью двух исполнителей поднять ротор над задним корпусом,						
10	перенести его к подставке и установить на подставку в подвешенном						
11	положении.						
Т 12	Л7-08 Подставка						
О 13	22. Снять промежуточные кольца с ротора компрессора.						
О 14	23. Снять внутреннее полукольцо шарикоподшипника с заднего вала						
15	ротора.						

Т	Л7-06 съемник						
ОК							

--	--	--	--	--

Дубл.																
Взам.																
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				
Разраб.																
Н. контр.										Компрессор двигателя ТВ2-117				О		
Код, наименование операции										Обозначение документа			МИ			
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора															
02											Код, наименование оборудования			Тв То		
											Стол лабораторный					
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы										Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р																
О 03	1. Установить на задний корпус компрессора последовательно рабочие															
04	кольца и спрямляющие аппараты с 9ой по 4-ю ступень, совмещая															
05	отверстия со штифтами и риски взаимного расположения.															
О 06	2. Установите средний корпус компрессора на задний корпус, совмещая															
07	отверстия для крепления во фланцах и риски взаимного расположения.															
О 08	3. Закрепить средний корпус компрессора на заднем корпусе с помощью															
09	4-х болтов.															
Т 10	xxxxxx Ключ S = 10															
О 11	4. Установить в отверстие корпуса опоры траверсу приспособления для															
12	сжатия пакета и закрепить спецгайкой.															
Т 13	Л7-16 Приспособление															
О 14	5. Установить на стержне приспособления фланец и закрепить его гайкой															
15	с шайбой.															
Т	Л7-16 Фланец приспособления; xxxxxx Ключ S = 19															
ОК																

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	6. Замерить размер И ₂ от торца спрямляющего аппарата 4-ой ступени						
04	до переднего фланца среднего корпуса компрессора (см. эскиз №1, в).						
05	Записать измеренный размер И ₂ в отчёт.						
Т 06	xxxxxx Глубиномер						
О 07	7. Замерить глубину расточки у переднего корпуса компрессора						
08	(размер И ₁ на эскизе №1, в). Записать измеренный размер И ₁ в отчёт.						
Т 09	xxxxxx Глубиномер						
О 10	8. Определить величину осевого зазора И _Δ между передним корпусом						
11	компрессора и торцем спрямляющего аппарата 4-ой ступени по формуле:						
12	$I_{\Delta} = I_1 - I_2$						
13	Величина зазора И _Δ должна соответствовать нормам Т.Т. При необходи-						
14	мости зазор обеспечить установкой регулировочного кольца.						
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.																	
Взам.																	
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата					
Разраб.																	
Н. контр.																	
Компрессор двигателя ТВ2-117											О						
Код, наименование операции											Обозначение документа			МИ			
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора																
02	Код, наименование оборудования											Тв	То				
	Стол лабораторный																
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы											Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р																	
О 03	9. Снять приспособление для сжатия спрямляющих аппаратов и рабочих																
04	колец.																
О 05	10. Установить в отверстие корпуса опоры половину внутреннего кольца																
06	шарикоподшипника. Проверить вращение полукольца на шариках.																
О 07	11. Установить на торец внутреннего кольца шарикоподшипника																
08	приспособление-втулку.																
Т 09	Л7-15 Втулка																
О 10	12. Измерить и записать в отчёт осевой размер h_5 от торца внутреннего																
11	кольца спрямляющего аппарата 5-ой ст. до торца внутреннего кольца																
12	шарикоподшипника (эскиз №1, б) размер h_5 определяется по формуле																
13	$h_5 = h_5(\text{изм.}) + h_{\text{пр}}$.																
14	где $h_5(\text{изм.})$ – измеренный размер от торца внутреннего кольца спрямля-																
15	ющего аппарата до торца приспособления-втулки;																
													hпр. – постоянный размер приспособления-втулки(указан на поверхности приспособления)				
Т ОК	xxxxxx Штангенрейсмос																

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	13. Повторить переход №12 для измерения осевых размеров						
04	<u>Примечание:</u> в целях экономии времени разрешается использовать						
05	готовые данные:						
06	$h_6=175,7$; $h_7=131,4$; $h_8=89,0$; $h_9=49,1$; $h_{10}=12,1$						
О 07	14. отвернуть болта крепления среднего корпуса компрессора и снять						
08	снять средний корпус с заднего корпуса компрессора.						
Т 09	xxxxxx Ключ S=10						
О 10	15. Снять пакет спрямляющих аппаратов и рабочих колец заднего						
11	корпуса компрессора и положить на стеллаж.						
О 12	16. Снять приспособление-втулку с внутреннего кольца						
13	шарикоподшипника.						
О 14	17. Измерить осевые размеры H_5 , H_6 , H_7 , H_8 , H_9 , H_{10} у ротора						
15	компрессора (эскиз №1, а) и записать в отчёт.						

Т xxxxxx Штангенрейсмос; Л7-14 Втулка-приспособление

ОК	
----	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Разраб.				САН					
Н. контр.				Компрессор двигателя ТВ2-117				О	

Код, наименование операции		Обозначение документа				МИ
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора					

02		Код, наименование оборудования			Тв То	
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	<u>Примечания:</u>						
04	1) В целях экономии времени разрешается использовать готовые данные:						
05	$H_5=225,0$ мм; $H_7=130,9$ мм; $H_9=49,1$ мм; $H_6=175,5$ мм; $H_8=88,8$ мм;						
06	$H_{10}=11,6$ мм;						
07	2) В случае непосредственного измерения размеров по переходу №16						
08	необходимо выполнить следующие работы:						
О 09	17а. С помощью двух исполнителей осторожно поднять ротор						
10	компрессора с подставки и установить его в отверстие технологической						
11	втулки, установленной на плите.						
Т 12	Л7-14 Втулка÷приспособление; xxxxxx Плита						
О 13	17б. Измерить осевые размеры $H_5, H_6, H_7, H_8, H_9, H_{10}$ у ротора						
14	компрессора. Размеры $H_5, H_6, H_7, H_8, H_9, H_{10}$ определяются по формуле						
15	$H_i = H_i(\text{изм.}) - \text{Нпр.}$						

где $H_i(\text{изм.})$ – измеренный размер от торца рабочего колеса компрессора до плоскости плиты;

ОК	
----	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Разраб.				САН					
Н. контр.				Компрессор двигателя ТВ2-117				О	

Код, наименование операции		Обозначение документа				МИ
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора					

02			Код, наименование оборудования			Тв	То
			Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
03	Нпр. – постоянный размер приспособления-втулки (указан на						
04	поверхности приспособления).						
О 05	17в. С помощью двух исполнителей осторожно поднять ротор						
06	компрессора и установить его на приспособление-подставку (в						
07	подвешенном положении).						
Т 08	Л7-08 Приспособление; Л7-09 Подставка						
О 09	18. Определить толщину регулировочного кольца (размер E ₅ на эскизе						
10	№3) по формуле:						
11	$E_5 = B_{10} + h_{10}(cp.) - H_{10}$						
12	где h ₁₀ – размер, измеренный в пер. 12						
13	H ₁₀ -размер, измеренный в пер. 16						
14	B ₁₀ - среднее значение осевого зазора между торцем рабочего колеса						
15	10-ой ступени ротора и спрямляющим аппаратом.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	19. Подобрать регулировочное кольцо по толщине в соответствии с						
04	расчётным значением E_5						
Т 05	xxxxxx Штангенциркуль						
О 06	20. Определить и записать в отчёт величину осевых зазоров						
07	V_5, V_6, V_7, V_8, V_9 между торцами рабочих колёс и торцами						
08	спрямляющих аппаратов по формуле:						
09	$V_i = H_i + E_5 - h_i$						
10	Величина осевых зазоров должна соответствовать нормам Т.Т.						
11							
12							
13	Технические требования						
14	1. Осевой зазор I_{Δ} должен быть $0 \div 0,2$ мм.						
15	2. Осевой зазор V_{10} должен быть в пределах $3,0..3,3$ мм.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН							
Компрессор двигателя ТВ2-117						О	

Код, наименование операции			Обозначение документа				МИ		
01	Контроль осевых зазоров по ступеням компрессора								

02				Код, наименование оборудования			Тв То		
				Стол лабораторный					

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
03	3. Величина осевых зазоров между торцами рабочих колёс и						
04	спрямляющих аппаратов должен быть:						
05	$V_5 = 2,65 \div 5,04$ мм, $V_8 = 2,21 \div 4,3$ мм						
06	$V_6 = 2,36 \div 4,65$ мм, $V_9 = 2,51 \div 4,53$ мм						
07	$V_7 = 2,19 \div 4,51$ мм, $V_{10} = 3 \div 0,3$ мм						
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.																
Взам.																
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				
Разраб.																
Н. контр.										Компрессор двигателя ТВ2-117			О			
Код, наименование операции										Обозначение документа			МИ			
01	Контроль радиальных зазоров в газоздушном тракте компрессора															
02											Код, наименование оборудования			Тв	То	
											Стол лабораторный					
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы										Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р																
О 03	1. Проверить величину радиального зазора Z_1 между концами лопаток															
04	1-ой ступени ротора компрессора и внутренней уплотнительной															
05	поверхностью корпуса компрессора, выполнив нижеследующие															
06	переходы 2...12															
07	<u>Примечание:</u> Зазоры по остальным ступеням контролируются															
08	аналогичным образом. Поэтому в целях сокращения времени контроль															
09	этих зазоров не производится.															
О 10	2. Занести в отчёт готовые данные результатов измерения радиуса															
11	внутренней уплотнительной поверхности корпуса компрессора для 1-ой															
12	ступни (размер измерялся по схеме рис.5 методического пособия к															
13	лабораторной работе).															
14	Rст.max(I ст) = 138,92 мм.															
15	Rст.min(I ст) = 138,86 мм.															
ОК																

Дубл.															
Взам.															
Подпись								Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата			
Разраб.															
Н. контр.															
Код, наименование операции											Обозначение документа			О	
01 Контроль радиальных зазоров в газоздушном тракте компрессора														МИ	
02											Код, наименование оборудования			Тв	То
											Стол лабораторный				
к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы						Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх			
Р															
О 03	3. Установить на хвостовик заднего вала ротор компрессора														
04	приспособление, накрутив его на всю длину резьбы.														
Т 05	Л7-10 Приспособление														
О 06	4. С помощью двух исполнителей поднять ротор с подставки, повернув														
07	его в горизонтальное положение и осторожно, не повреждая лопаток,														
08	установить его на призмы приспособления. Упорный торец вала														
09	ротора прижать к поверхности призмы.														
Т 10	Л7-11 Приспособление														
О 11	5. Снять с передней цапфы ротора приспособление для подъема.														
О 12	6. Установить контрольные приспособление на базовые поверхности														
13	приспособления-эталона и настроить шкалу индикатора I-ой ступени														
14	на нуль. В этом случае настроечный размер контрольного приспособления														
15	по I-ой ступени будет равен $R_{настр.} = 138,3$ мм.														
Т	Л7-12 Приспособление контрольное; Л7-12 Приспособление-эталон														
ОК															

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль радиальных зазоров в газоздушном тракте компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	7. Установить контрольное приспособление на базовые поверхности						
04	ротора, так чтобы поверхность призмы приспособления была прижата к						
05	упорному торцу заднего вала ротора (см. эскиз №2).						
Т 06	Л7-12 Приспособление контрольное						
О 07	8. Вращая ротор компрессора определить наибольший и наименьший						
08	радиус рабочего колеса I-ой ступени по концам лопаток относительно						
09	оси вращения ротора. Действительное значение радиуса определяется по						
10	формуле						
11	$R_{\text{рот. макс}}(\text{I ст.}) = R_{\text{Iнастр.}} + \delta_{\text{I макс.}}$						
12	$R_{\text{рот. мин}}(\text{I ст.}) = R_{\text{Iнастр.}} + \delta_{\text{I мин.}}$						
13	где $\delta_{\text{I макс.}}$, $\delta_{\text{I мин.}}$ – наибольшее и наименьшее отклонение стрелки						
14	индикатора от настроечного размера при контроле ротора.						
Т 15	Л7-12 Приспособление контрольное.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль радиальных зазоров в газовоздушном тракте компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
О 03	9. Записать полученные значения радиуса рабочего колеса I-ой ступени в						
04	отчёт.						
О 05	10. Определить наибольшее и наименьшее значение радиального зазора						
06	Z_1 в уплотнении I-ой ступени ротора компрессора по формуле						
07	$Z_{1\text{макс.}} = R_{\text{ст.макс.}}(\text{Ист.}) - R_{\text{рот.мин.}}(\text{Ист.})$						
08	$Z_{1\text{мин.}} = R_{\text{ст.мин.}}(\text{Ист.}) - R_{\text{рот.макс.}}(\text{Ист.})$						
09							
О 10	11. Записать фактическое значение радиального зазора Z_1 в отчёт.						
11	Величина радиального зазора должна соответствовать нормам Т.Т.						
О 12	12. Снять контрольное приспособление с ротора и установить его на						
13	приспособление-эталон для хранения.						
14							
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН							
Компрессор двигателя ТВ2-117						О	

Код, наименование операции				Обозначение документа				МИ		
01	Контроль радиальных зазоров в газоздушном тракте компрессора									

02					Код, наименование оборудования			Тв То	
				Стол лабораторный					

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
Р							
03	Технические требования						
04							
05	1. Радиальный зазор между концами лопаток и внутренней						
06	уплотнительной поверхностью корпуса компрессора должен быть						
07	0,3-0,5 мм. для всех ступеней.						
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН					
Компрессор двигателя ТВ2-117					О

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль и регулирование осевого зазора между валом турбины и втулкой контровочной				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	1. Снять приспособление-конус с хвостовика заднего вала ротора.						
О 03	2. Установить во внутреннюю сферу заднего вала ротора компрессора						
04	приспособление со сферическим наконечником (имитатор вала турбины).						
Т 05	Л7-18 Приспособление						
О 06	3. Замерить размер E_6 (см. эскиз №3) от торца приспособления до торца						
07	кольцедержателя. Записать величину E_6 в отчёт.						
Т 08	xxxxxx Глубиномер						
О 09	4. Определить толщину регулировочного кольца E_2 (эскиз №3)						
10	по формуле: $E_2 = E_6 - (E_5 + E_4 + E_3 + E_1 + E_{\Delta(ср.)})$,						
11	где E_5 – толщина ранее подобранного регулировочного кольца;						
12	E_4 – ширина внутреннего кольца шарикоподшипника, $E_4 = 25,0$ мм.						
13	E_3 – толщина бурта кольцедержателя, $E_3 = 5,5$ мм.						
14	E_1 – суммарная высота гайки и втулки контровочной, $E_1 = 29,5$ мм.						
15	$E_{\Delta(ср.)}$ – среднее значение осевого зазора между втулкой						
	контровочной и буртом вала турбины.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН					
Компрессор двигателя ТВ2-117					О

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Контроль и регулирование осевого зазора между валом турбины и втулкой контролочной				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	5. Записать полученную величину E_2 в отчёт.						
О 03	6. Подобрать регулировочное кольцо по толщине, равное E_2 .						
Т 04	xxxxxx Штангенциркуль.						
О 05	7. Снять приспособление со сферическим хвостовиком заднего вала						
06	ротора компрессора.						
О 07	8. Установить на задний вал ротора компрессора приспособление						
08	(конус), накрутив на всю длину резьбы.						
Т 09	Л7-10 Приспособление						
О 10	9. Установить на переднюю цапфу ротора компрессора приспособление						
11	для подъема и закрепить гайкой приспособления.						
Т 12	Л7-08 Приспособление						
О 13	10. С помощью двух исполнителей осторожно поднять ротор, повернуть						
14	в вертикальное положение и установить ротор на подставку в подвешен-						
15	-ном положении.						

Т	Л7-09 Приспособление-подставка						
---	--------------------------------	--	--	--	--	--	--

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Разраб.			
Н. контр.			

САН							
Компрессор двигателя ТВ2-117						О	

Код, наименование операции			Обозначение документа				МИ		
01	Контроль и регулирование осевого зазора между валом турбины и втулкой контрольной								

02				Код, наименование оборудования			Тв То		
				Стол лабораторный					

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	11. Снять с заднего вала ротора приспособление (конус).						
03							
04							
05	Технические требования						
06							
07	1. Осевой зазор между валом турбины и втулкой контрольной						
08	$E_{\Delta} = 0,4 \pm 0,8$ мм.						
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Сборка компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	1. Установить на переднюю цапфу ротора компрессора приспособление						
03	(кассету) для удерживания промежуточных колец и закрепить приспособ-						
04	ление на роторе.						
Т 05	Л7-17 Приспособление						
О 06	2. Установить на ротор (со стороны заднего вала) последовательно про-						
07	межуточные кольца 5– 9 ступеней и зафиксировать их от выпадения						
08	винтами приспособления.						
Т 09	Л7-17 Приспособление.						
О 10	3. Нагреть внутренние полукольцо шарикоподшипника до t=150°-180° С						
Т 11	xxxxxx Электроплитка; xxxxxx Подставка.						
О 12	4. Установить регулировочное кольцо (подбранное по толщине) на						
13	задний вал ротора.						
О 14	5. Установить на задний вал ротора нагретое внутреннее полукольцо						
15	шарикоподшипника до упора в торец регулировочного кольца и, удержи-						
вая полукольцо в таком положении, дать выдержку 3 мин. до получения плотной посадки.							

Т ОК	xxxxxx Втулка текстолитовая.						
------	------------------------------	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Сборка компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	6. С помощью двух исполнителей поднять ротор компрессора с подставки						
03	и осторожно установить его в корпус задней опоры.						
О 04	7. Сдвинуть промежуточные кольца 5... 9ст. между рабочими колёсами						
05	ротора и снять приспособление-касету с передней цапфы ротора.						
О 06	8. Измерить осевой зазор В ₁₀ в трёх равномерно расположенных точках.						
07	Зазор В ₁₀ должен быть в пределах Т.Т. Занести полученный зазор В ₁₀ в						
08	отчёт.						
Т 09	xxxxxx Щуп специальный(наборный)						
О 10	9. Измерить минимальный радиальный зазор Z ₁₀ между концами						
11	лопаток и внутренней поверхностью промежуточного кольца 10-ой						
12	ступени. Занести полученный зазор Z ₁₀ в отчёт. Он должен быть в						
13	пределах Т.Т.						
Т 14	xxxxxx Щуп наборный.						
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Сборка компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	10. Установить последовательно на ротор и корпус спрямляющие аппараты 4-ой – 9-ой ступени и промежуточные кольца, совмещая						
03	фиксирующие штифты, а также риски взаимного расположения.						
О 05	11. Снять с передней цапфы ротора приспособление для подъема.						
О 06	12. Установить средний корпус компрессора на задний корпус, совмещая						
07	риски взаимного расположения.						
О 08	13. Закрепить средний корпус и задний корпус с помощью четырёх						
09	болтов.						
Т 10	xxxxxx Ключ S = 10.						
О 11	14. Навернуть на переднюю цапфу ротора гайку крепления внутреннего						
12	кольца роликоподшипника						
Т 13	Л7-06 Ключ						
14	<u>Внимание!</u> Резьба гайки левая.						
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Сборка компрессора				

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	15. С помощью двух исполнителей осторожно установить корпус						
03	передней опоры на переднюю цапфу ротора.						
О 04	16. Установить нижнюю половину переднего корпуса компрессора на						
05	средний корпус.						
О 06	17. Закрепить половину переднего корпуса компрессора к среднему						
07	корпусу болтами 2 шт.						
Т 08	xxxxxx Ключ S = 10						
О 09	18. Измерить осевые зазоры В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₄ и записать в отчёт.						
10	Зазоры должны быть в пределах Т.Т.						
Т 11	xxxxxx Щуп специальный.						
О 12	19. Установить верхнюю половину корпуса переднего на корпус средний						
13	совмещая отверстия для крепления.						
О 14	20. Закрепить верхнюю половину корпуса переднего к среднему корпусу						
15	с помощью двух болтов.						

Т	xxxxxx Ключ S = 10						
---	--------------------	--	--	--	--	--	--

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН		Компрессор двигателя ТВ2-117			О
-----	--	------------------------------	--	--	---

Код, наименование операции		Обозначение документа			МИ
01	Сборка компрессора				

02		Код, наименование оборудования	Тв То		
		Стол лабораторный			

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	21. Скрепить обе половины корпуса переднего по продольному стыку						
03	с помощью четырёх болтов (по 2 болта с каждой стороны).						
Т 04	xxxxxx Ключ S = 10						
О 05	22. Закрепить корпус передней опоры на корпусе переднем с помощью						
06	четырёх болтов.						
Т 07	xxxxxx Ключ S = 14						
О 08	23. Установить на корпус передней опоры приспособление для удержива-						
09	ния ротора от вращения и закрепить.						
Т 10	Л7-02 Приспособление; xxxxxx Ключ S = 9						
О 11	24. Проверить вторично надёжность закрепления всех болтов						
12	крепления корпусов компрессора.						
Т 13	xxxxxx Ключ S = 10						
О 14	25. Провернуть компрессор на подставке на 180° задней опорой вверх						
15	и зафиксировать подставку.						
Т	Л7-01 Подставка.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.			
Н. контр.			

САН							
Компрессор двигателя ТВ2-117						О	

Код, наименование операции			Обозначение документа				МИ		
01	Сборка компрессора								

02				Код, наименование оборудования			Тв		То	
				Стол лабораторный						

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	26. Снять с корпуса лабиринтов приспособление для удерживания шариков.						
03							
Т 04	xxxxxx Ключ S = 10						
О 05	27. Установить на задний вал ротора компрессора второе полукольцо шарикоподшипника.						
06							
О 07	28. Установить на задний вал ротора кольцедержатель и ранее подобранное регулировочное кольцо.						
08							
О 09	29. Навернуть на задний вал ротора гайку крепления внутреннего кольца и затянуть, совмещая паз гайки со шлицем заднего вала ротора.						
10							
Т 11	Л7-03 Ключ специальный						
О 12	30. Установить на гайку контрольную втулку и технологическое кольцо						
13							
Т 14	Л7-03 Ключ специальный						
15							

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Дубл.			
Взам.			
Подпись			

--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Разраб.				САН			
Н. контр.				Компрессор двигателя ТВ2-117			О

Код, наименование операции		Обозначение документа				МИ
01	Сборка компрессора					

02		Код, наименование оборудования			Тв	То
		Стол лабораторный				

к/м	Наименование детали, сб. единицы или материалы	Код, обозначение	ОПП	ЕВ	ЕИ	КИ	Н.расх
О Р	31. Повернуть компрессор на подставке в вертикальное положение корпусом передней опоры вверх и зафиксировать подставку.						
03							
Т 04	Л7-01 Подставка.						
О 05	32. Отвернуть болты крепления приспособления для удерживания ротора от поворачивания.						
06							
Т 07	xxxxxx Ключ S = 9						
О 08	33. Проверить легкость вращения ротора за приспособление для удерживания ротора от вращения, после чего снять приспособление с передней цапфы ротора.						
09							
10							
11	Технические требования						
12	1. Осевой зазор B_{10} должен быть в пределах $3^{+0,3}$ мм.						
13	2. Радиальный зазор Z_{10} между концами лопаток и поверхностью промежуточного кольца 10-ой ступени должен быть не менее 0,3 мм.						
14							
15	3. Осевые зазоры по 1-4 ступеням должны быть: $B_1 = 4,8-7,2$ мм, $B_3 = 3,8-6,8$ мм, $B_2 = 3,8-6,8$ мм, $B_4 = 2,8-5,3$ мм.						

ОК							
----	--	--	--	--	--	--	--

