

ДРЕССЕР-РЭНД

ОТДЕЛЕНИЕ ТУРБОМАШИН
P.O. BOX 560, OLEAN, NY 14760

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Том 1, книга 1

Бэйтмэн Инджиниринг, Лтд.
для
компании «Туркменгаз».

Компрессорная станция в Советабаде, Туркменистан

Заявка заказчика: 11050S-J-1001
Контракт Дрессер-Рэнд: 22039-A, B, C

Оборудование

Три компрессорных агрегата, состоящие из
компрессора Дрессер-Рэнд, модель D12R5-3S,
приводимого турбиной Дрессер-Рэнд, модель
DR-61, через редуктор Лафкин

Серийные номера

Компрессор D12R5-3S (агрегат А) C22-039-A01
Компрессор D12R5-3S (агрегат В) C22-039-B01
Компрессор D12R5-3S (агрегат С) C22-039-C01
Приводная турбина DR-61 (агрегат А)..... C22-039-A05
Приводная турбина DR-61 (агрегат В)..... C22-039-B05
Приводная турбина DR-61 (агрегат С)..... C22-039-C05

ТОМ 1, КНИГА 1

ВВЕДЕНИЕ

РАЗДЕЛ 0 – ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

РАЗДЕЛ 1 – СИСТЕМЫ

РАЗДЕЛ 2 – МОНТАЖ

РАЗДЕЛ 3 – ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ТОМ 1, КНИГА 2

РАЗДЕЛ 4 – ОПИСАНИЕ

РАЗДЕЛ 5 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

РАЗДЕЛ 6 – ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТОМ 1, КНИГА 3

РАЗДЕЛ 7 – ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

РАЗДЕЛ 8 – ГЛАВНОЕ ПРИВОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РАЗДЕЛ 9 – ГАЗОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ТОМ 2 – ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗДЕЛИЯ ПОСТАВЩИКОВ

РУКОВОДСТВА ПО ГАЗОГЕНЕРАТОРУ «ДЖЕНЕРАЛ ЭЛЕКТРИК»

РУКОВОДСТВА ПО ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

ДРЕССЕР-РЭНД

Отделение турбомашин

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ *ВНЕСЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ*

Контракт: 22039

Том: 1, книга 1

Запись всех изменений в руководстве по эксплуатации. При каждом изменении руководства рассылаются только добавленные или измененные страницы			
Вариант	Дата	Раздел	Описание
0		–	Исходный вариант

<u>Содержание</u>	<u>Стр.</u>
Общие замечания	
<u>Иллюстрации</u>	<u>Чертеж №</u>
Осторожно! Контейнер под давлением.....	016-267
Опасно! Не стой под грузом!	016-268
Осторожно! Резервуар под давлением	016-283
Осторожно! Токсичные испарения.....	016-284
Опасно! Система пожарной защиты	016-288
Опасно! Газ сероводород.....	016-289
Осторожно! Углекислый газ	016-293
Осторожно! Углекислый газ	016-294
Осторожно! Углекислый газ	016-296
Осторожно! Горячие поверхности	016-297
Вход по специальному разрешению.....	016-299
Генеральный план (избранные листы)	478-318-601

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1. Оборудование Дрессер-Рэнд, поставляемое по данному контракту, выпускается с предупредительными надписями, прикрепленными в тех местах, где это необходимо для обеспечения безопасности монтажа, эксплуатации и технического обслуживания. Надписи должны оставаться на том же месте и в том же положении в течение всего срока службы оборудования.
2. Если надписи отстают от поверхности, расслаиваются и спадают или если текст на них уже невозможно прочесть, то их необходимо заменить. В случае замены компонентов или покраски оборудования нужно отметить точное положение и записать номер чертежа каждой предупредительной надписи. По этому номеру надписи могут быть заказаны в фирме Дрессер-Рэнд, если замена надписи становится необходимой.
3. Все предупредительные надписи, прикрепленные к оборудованию согласно данному контракту, приложены к этому разделу в виде иллюстраций (чертежей). Иллюстрации расположены по порядку номеров.

<u>Содержание</u>	<u>Подраздел</u>
Приводная турбина DR-61	A
Компрессор D12R5-3S	B

ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- 1.2 НАЗНАЧЕНИЕ
- 1.3 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

- 2.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ
 - 2.1.1 Газогенератор
 - 2.1.2 Турбина DR-61
- 2.2 ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ
 - 2.2.1 Дополнительный редуктор
- 2.3 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ
 - 2.3.1 Состав блока
 - 2.3.2 Газогенератор
 - 2.3.3 Приводная турбина
 - 2.3.4 Картер
 - 2.3.5 Ротор
 - 2.3.6 Упорный подшипник
 - 2.3.7 Опорные подшипники
 - 2.3.8 Корпус статора
 - 2.3.9 Выхлопной короб
- 2.4 КОНТРОЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
 - 2.4.1 Датчики осевого смещения
 - 2.4.2 Датчики вибрации
- 2.5 МУФТЫ И ОГРАЖДЕНИЯ МУФТ
 - 2.5.1 Муфта между приводной турбиной и редуктором
 - 2.5.2 Муфта между редуктором и компрессором
 - 2.5.3 Ограждения муфт
- 2.6 ОПОРНАЯ ПЛИТА
- 2.7 РЕЗЕРВУАР СМАЗОЧНОГО МАСЛА
- 2.8 ГАЗОГЕНЕРАТОР
- 2.9 ПРИБОРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

ЭСКИЗ ТУРБИНЫ DR-61

ВВЕДЕНИЕ**1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В этом разделе дается описание турбины Дрессер-Рэнд DR-61. Горячий газ подается в турбину модифицированным авиационным газогенератором LM2500 производства фирмы Дженерал Электрик. Турбина и газогенератор соединены наглухо – приемная камера турбины соединена болтами с выхлопной камерой газогенератора.

Смазочное масло поступает в блок турбины из двух резервуаров, установленных вне блока. Резервуар, обслуживающий газогенератор, подает синтетическое масло, а в приводную турбину подается масло на нефтяной основе из резервуара смазочного масла, обслуживающего компрессор.

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ

Приводная турбина приводит компрессорный агрегат, используемый для переработки газа.

1.3 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

В рассматриваемом производстве имеются определенные правила техники безопасности, соблюдение которых обязательно для обслуживающего персонала и машинистов. Эти правила отражены в предупредительных замечаниях, приводимых в данном руководстве.

Следует помнить, что отступление даже от одного из этих правил может привести к аварии, в которых могут пострадать и люди, и машина. Поэтому следует внимательно относиться ко всем сделанным предупреждениям.

Определение возможных последствий в случае несоблюдения правил техники безопасности – следующее:

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – отступление от предписанной технологии может привести к травмам и увечьям персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – отступление от предписанной технологии может привести к повреждению или поломке оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ – указание в тексте или на чертеже, заслуживающее особого внимания.

ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**2.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ****2.1.1 Газогенератор**

Газогенератор состоит из осевого компрессора, камер сгорания и двухступенчатой турбины. При работе газогенератора воздух, поступающий во впускную камеру, проходит по впускному каналу и поступает в компрессор, где сжатие достигает примерно 181:1. Угол

А. ПРИВОДНАЯ ТУРБИНА

поворота лопаток входного направляющего аппарата и лопаток первых шести ступеней компрессора изменяется в функции скорости вращения газогенератора и температуры поступающего в компрессор воздуха. Изменение положения лопаток способствует эффективной работе компрессора в большом диапазоне скоростей, поддерживая тем не менее достаточный запас скорости.

Выходящий из компрессора воздух поступает в секцию сгорания в задней части компрессора. Здесь температура части воздуха повышается в результате полного сгорания, происходящего в облицованной камере. Воздух, оставшийся в секции сгорания, служит для ее охлаждения, для охлаждения камеры сгорания и работающих под высоким давлением лопаток первой ступени турбины.

Выйдя из камеры сгорания, горячий газ проходит через высоконапорную двухступенчатую турбину, где извлекаемая из газа энергия вращает осевой компрессор. Воздух, охлаждающий рабочие и направляющие лопатки турбины, смешивается с общим потоком газа в турбине.

Выходящий из высоконапорной турбины газ проходит через среднюю секцию, где охлаждающий воздух смешивается с общим потоком газа в первых двух ступенях и на выходе турбины.

Подаваемый газогенератором газ приводит с помощью обгонной муфты приводную турбину DR-61. Эта турбина сообщает вырабатываемую механическую энергию приводимому оборудованию.

Воздух из восьмой ступени газогенератора отводится через полые направляющие лопатки восьмой ступени статора для использования для наддува отстойников, в уплотнениях приводной турбины и для ее охлаждения.

2.1.2 Турбина DR-61

Горячие газы из газогенератора подаются на ротор двухступенчатой приводной турбины через приемный канал. Этот канал устроен отдельно от кожуха турбины и может беспрепятственно расширяться и сжиматься соответственно изменениям температуры.

Поступающий из газогенератора охлаждающий воздух служит для поддержания надлежащей температуры дисков и хвостовиков лопаток. Этот воздух обдувает диски обеих ступеней.

Дополнительный воздух направляется на хвостовики рабочих лопаток первой степени по восьми охлаждающим трубкам.

Пройдя через лопатки, газы идут на выхлоп через диффузор, предназначенный для снижения их скорости при минимальной потере энергии. Ротор приводной турбины лежит на двух сегментных опорных подшипниках. Ротор сконструирован так, чтобы обеспечить максимальную жесткость, т.е. чтобы первый критический изгиб вала

А. ПРИВОДНАЯ ТУРБИНА

мог наступить только при скорости, намного большей чем максимальная рабочая скорость. Это обеспечивается благодаря тому, что диаметр вала выбирается с большим запасом и что опорные подшипники располагаются как можно ближе, соответственно, к диску и соединительной муфте, что снижает вероятность искривления под действием консольно расположенных масс. Сегментный упорный подшипник типа Kingsbury установлен в одной коробке с опорным подшипником на той стороне вала, где находится соединительная муфта.

Колеса турбины крепятся к валу восемью особо прочными болтами особой конструкции. Концентричность обеспечивается благодаря механической связи между дисками первой ступени и между диском и валом во второй ступени. Крутящий момент передается трением и четырьмя радиально подогнанными штифтами, благодаря чему стяжные болты испытывают только растягивающие напряжения.

Во избежание перекосов и искривлений все элементы кожуха турбины выполнены в виде симметричных цельных колец от фланца подающей секции компрессора газогенератора до выхлопного диффузора приводной турбины.

Возможные отклонения от «стандартной» DR-61 из числа представленных в следующем пункте см. на сборочном чертеже в разделе 7.

2.2 ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

2.2.1 Дополнительный редуктор. Приводится от вала приводной турбины через одноступенчатые цилиндрические прямозубые колеса с дальнейшим понижением к вспомогательным приводным валам. Несмотря на то что мощность, передаваемая через этот редуктор низка, шестерни в нем солидного размера и рассчитаны на долгий срок службы.

2.3 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

2.3.1 Состав блока. Блок состоит из двух главных компонентов – газогенератора и приводной турбины, установленных на раме, не соединенной с основанием приводимого оборудования. Блок обычно заключен в кожух для уменьшения шумового и теплового загрязнения окружающего пространства и чтобы обеспечить возможность контроля окружающей среды во время работы.

2.3.2 Газогенератор. Поставляется фирмой «Дженерал Электрик». Дальнейшие сведения можно найти в руководствах по газогенератору «Дженерал Электрик», поставляемых по условиям данного контракта.

2.3.3 Приводная турбина. Состоит из картера, ротора, подшипников, сегментов корпуса статора и выхлопного короба.