



Система обеспечения  
барьерным воздухом  
компрессора

Граница ангара

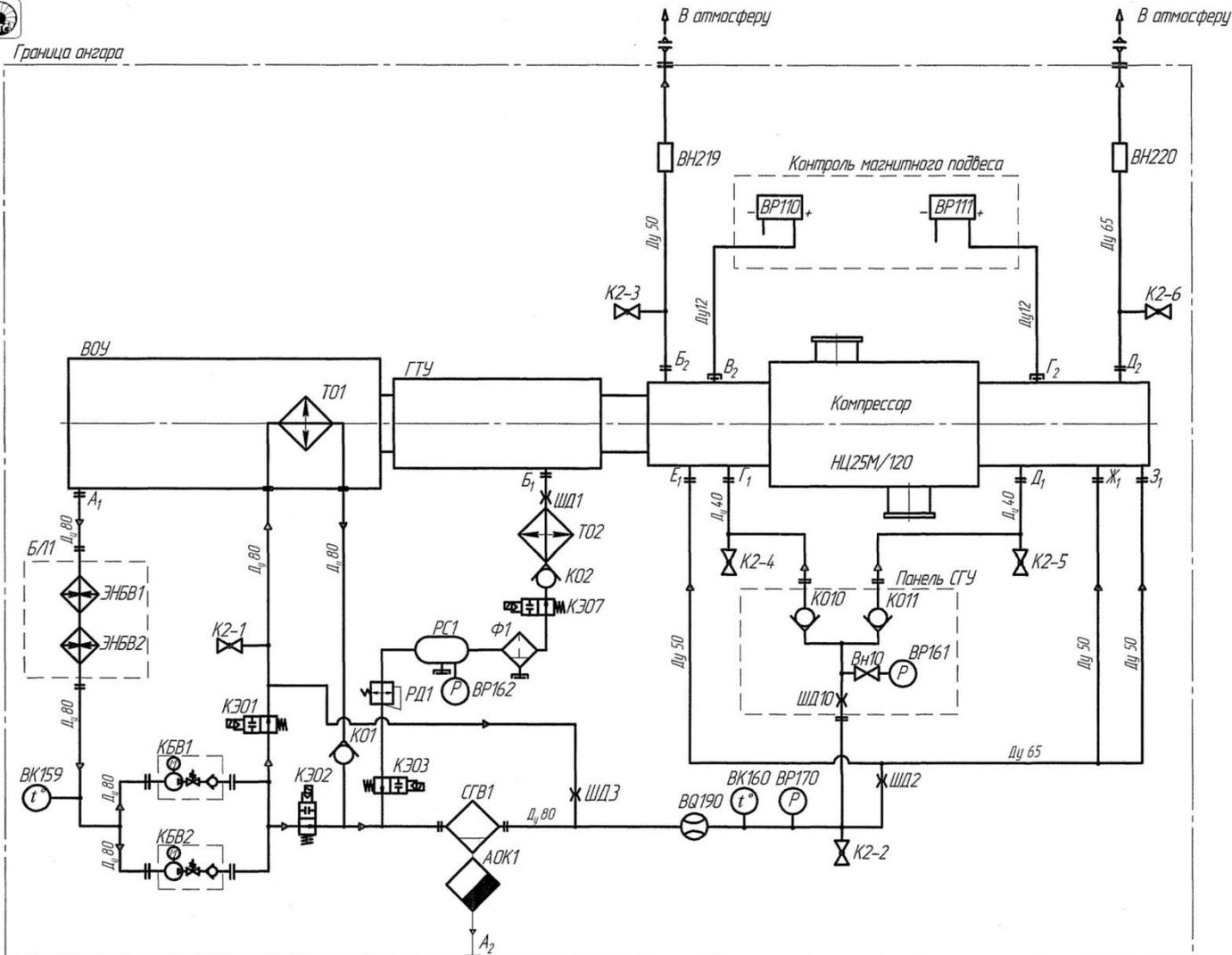


Рисунок 22 - Система обеспечения барьерным воздухом.  
Схема пневматическая принципиальная.

Условные обозначения:

- Трубопроводы обеспечения барьерным воздухом
- Трубопровод дренажный

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| 6187-40      | 08.01.03.40  |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|          |          |       |      |      |
|----------|----------|-------|------|------|
| Имя/Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лист |
|          |          |       |      | 109  |

ГПА-25М-02.0000-000РЭ

Система обеспечения барьерным воздухом компрессора предотвращает появление взрывоопасной концентрации газа после вторых ступеней пакетов ГДУ и поступает на обдув МП.

Трубопроводная обвязка системы обеспечения барьерным воздухом компрессора включает в себя:

- электронагреватель;
- теплообменник;
- две воздуходувки (одна основная, вторая резервная);
- ресивер;
- регулятор давления;
- сепаратор газовый вихревой;
- трубопроводы;
- КИП.

Перечень параметров системы обеспечения барьерным воздухом компрессора указан в таблице

Таблица 13

| Позиционное обозначение | Наименование  | Кол. | Примечание                 |
|-------------------------|---|------|----------------------------|
| A <sub>1</sub>          | Забор воздуха из ВОУ  | 1    | Ду 80                      |
| B <sub>1</sub>          | Забор воздуха из-за 7й ступени КВД ГТУ  | 1    | Ду 25                      |
| Г <sub>1</sub>          | Подвод барьерного воздуха (сторона привода)   | 1    | Ду 32                      |
| Д <sub>1</sub>          | Подвод барьерного воздуха (свободная сторона)   | 1    | Ду 32                      |
| Е <sub>1</sub>          | Подвод воздуха в радиальный подшипник (сторона привода)   | 1    | Ду 50                      |
| Ж <sub>1</sub>          | Подвод воздуха в радиальный и осевой подшипники (свободная сторона)                                     | 1    | Ду 50                      |
| З <sub>1</sub>          | Подвод воздуха в осевой подшипник (свободная сторона)   | 1    | Ду 50                      |
| A <sub>2</sub>          | Отвод конденсата за пределы ангара  | 1    | Ду 20                      |
| B <sub>2</sub>          | Отвод воздуха от радиального подшипника (сторона привода)   | 1    | Ду 50                      |
| B <sub>2</sub>          | Отбор давления воздуха между полостью магнитного подвеса и атмосферой (сторона привода)                 | 1    | Ду 12                      |
| Г <sub>2</sub>          | Отбор давления воздуха между полостью магнитного подвеса и атмосферой (свободная сторона)               | 1    | Ду 12                      |
| Д <sub>2</sub>          | Отвод воздуха от радиального и осевого подшипников (свободная сторона)                                  | 1    | Ду 65                      |
| АОК1                    | Устройство автоматического отвода конденсата EA0600-F06   | 1    |                            |
| Вн10                    | Вентиль (в составе панели СГУ)  | 1    |                            |
| БЛ1                     | Блок нагрева воздуха БНВ-1-2х6,0-м1   | 1    |                            |
| K2-1...K2-6             | Кран шаровой ЗАРД 010.080.30-01.P   | 6    | Ду 10                      |
| КБВ1,<br>КБВ2           | Воздуходувка ротационная АТМ Maschinen Z 4095 LPE, Q=800 нм <sup>3</sup> /ч, P <sub>изб</sub> =0,06 МПа | 2    | N=22 кВт                   |
| КО1                     | Клапан обратный VУС 170-01-080  | 1    | Ру 40, Ду 80               |
| КО2                     | Клапан обратный VУС 170-01-015  |      | Ру 40, Ду 15               |
| КО10, КО11              | Клапан обратный (в составе панели СГУ)  | 1    |                            |
| КЭ01, КЭ02              | Клапан электромагнитный КЭ0 80/10/080/135 с ЭВ 06/АС/220/1  | 2    | Ду 80 (нормально закрытый) |
| КЭ03                    | Клапан электромагнитный КЭ0 50/10/090/134 с ЭВ 05/АС/220/4  | 1    | Ду 50 (нормально открытый) |
| КЭ07                    | Клапан электромагнитный КЭ0 10/60/010/113 с ЭВ 03/АС/220/9  | 1    | Ду 10 (нормально закрытый) |

|              |          |
|--------------|----------|
| Инв. № подл. | 6187-40  |
| Подп. и дата | 01.03.40 |
| Взам. инв. № |          |
| Инв. № докл. |          |
| Подп. и дата |          |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ГПА-25М-02.0000-000РЭ

Лист  
110

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 13

| Позиционное обозначение | Наименование   | Кол. | Примечание         |
|-------------------------|--|------|--------------------|
| РД1                     | Регулятор давления EAR935-F200   | 1    |                    |
| РС1                     | Ресивер РСВ 0,9-1,0-1  | 1    | P=1,0 МПа, V=900 л |
| СГВ1                    | Сепаратор ВГС 01-06.1 НЖ   | 1    |                    |
| ТО1                     | Теплообменник  | 1    |                    |
| ТО2                     | Теплообменник  | 1    |                    |
| Ф1                      | Судмикрофильтр с префильтром АМН250С-FO3D-X6   | 1    |                    |
| ШД1                     | Шайба дроссельная  | 1    |                    |
| ШД2                     | Шайба дроссельная  | 1    |                    |
| ШД3                     | Шайба дроссельная  | 1    |                    |
| ШД10                    | Шайба дроссельная (в составе панели СГУ)   | 1    |                    |
| ЭНБВ1,<br>ЭНБВ2         | Электронагреватель НВ6.0А3Nх380Т2Ф1 (в составе Б/Л1)   | 2    | 6 кВт              |
| ВН219,<br>ВН220         | Детектор газа PIR9400A2A1AR (Кат. №006300-902) фирмы "Det-Tronics"   | 2    |                    |
| ВК159,<br>ВК160         | Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9418-177, КМЧ 075001-01   | 2    |                    |
| ВР110,<br>ВР111         | Датчик разности давлений Метран-150СD2 (0-10 кПа) 2 2 1 1 L3 А EM S5 K14 PA с клапанным блоком А 31 02 1/4NPT Т СК   | 2    |                    |
| ВР161                   | Датчик избыточного давления (в составе панели СГУ)   | 1    |                    |
| ВР162                   | Датчик избыточного давления Метран-150ТG2 (0-1 МПа) 2В 2 1 А EM S5 K14 PA с клапанным блоком Е 1 2 1NPT 6NPT 02 К4   | 1    |                    |
| ВР170                   | Датчик избыточного давлений Метран-150ТG2 (0-0,25 МПа) 2В 2 1 А EM S5 K14 PA с клапанным блоком Е 1 2 1NPT 6NPT 02 К4  | 1    |                    |
| ВQ190                   | Преобразователь расхода вихревой ЭВ-200-08-ExB-Г-Н-Ф-2,5-180-ГП-ЭВ с комплектом монтажных частей ЭВ 200.КМЧ.080 и блоком питания ЭМИС-БРИЗ 10-Ex-МП-Ч-(1000)-Т(420)-П-Ц-ГП | 1    |                    |

КОПИЯ  
с дубликата подлинника  
ООО Искра-Турбогаз



|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № подл. | Подп. и дата |
| 6187-10      | 01.03.10     |              |              |

|      |      |          |       |      |                       |             |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|-------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ГПА-25М-02.0000-000РЭ | Лист<br>111 |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|-------------|

Копировал

Формат

A4

При пуске ГПА воздух из ВОУ проходит через электронагреватель,

где:

при отрицательной температуре атмосферного воздуха происходит его подогрев до минус 20 °С и далее воздух сжимается воздуходувкой;

при температуре атмосферного воздуха выше минус 20 °С, воздух без дополнительного подогрева поступает в воздуходувку.

После воздухоудвки сжатый воздух  
поступает:

при температуре атмосферного воздуха  
выше **плюс 5 °С** в теплообменник,  
который представляет собой коллектор с  
плетями труб длиной 2890 мм из трубы  
025x2.

При прохождении воздуха через теплообменник происходит его охлаждение с одновременным выпадом конденсата, который вместе с воздухом поступает в сепаратор газовой вихревой; -при температуре ниже **плюс 5С** минуя теплообменник поступает в сепаратор газовой вихревой.

В сепараторе происходит очистка воздуха и удаление конденсата, который через конденсатоотводчик отводится за границы ангара.

Далее очищенный воздух поступает:

на КИП СГУ, где дросселируется и поступает в полость между СГУ и МП, образованную двумя лабиринтными уплотнениями;

на обдув МП, где предварительно дросселируется необходимое количество согласно требуемых параметров.

После обдува МП воздух выбрасывается в атмосферу.

При выходе ГТУ на номинальный режим работы открывается клапан **КЭ07**, при этом клапан **КЭ03** закрыт, и воздух из-за седьмой ступени КВД ГТУ начинает заполнять ресивер. Предварительно горячий воздух проходит теплообменник **Т02**, где происходит его охлаждение с одновременным выпадом конденсата, который вместе с воздухом поступает в фильтр **Ф1**. При достижении заданного давления, в ресивере определяемого по датчику **ВР 162**, клапан **КЭ07** закрывается.

В случае выхода из строя одной из воздуходувок при работе агрегата воздух в компрессор подается из ресивера РС1, после редуцирования в регуляторе давления РД1 до требуемого параметра через открытый клапан КЭОЗ, при этом КЭО7 закрыт, в течении времени необходимого для выхода на номинальный режим второй воздуходувки.

# Параметры барьерного воздуха контролируются:

- расход с помощью расходомеров ВQ190;
- температура с помощью термопреобразователей сопротивления ВК159, ВК160 (предупредительная сигнализация при пониженной и повышенной температуре);
- давление с помощью датчика давления ВР 170 (предупредительная сигнализация при пониженном давлении, при низком давлении вынужденный останов ГПА);

с панели СГУ производится контроль давления воздуха (предупредительная сигнализация при пониженном давлении, при низком давлении вынужденный останов ГПА);

перепад давления воздуха между атмосферным давлением и зоной заднего подшипника МП с помощью датчика ВР110 (предупредительная сигнализация при пониженном давлении, при низком давлении вынужденный останов ГПА);

перепад давления воздуха между атмосферным давлением и зоной переднего подшипника МП с помощью датчика ВР111 (предупредительная сигнализация при пониженном давлении, при низком давлении вынужденный останов ГПА).

# Система обеспечивает следующие параметры барьерного воздуха:

Для подачи воздуха на КИП СГУ:

избыточное давление, МПа 0,04;

температура, °С от плюс 5 до плюс 50;

расход, м /ч 280.

Для подачи в полость трансмиссии:

избыточное давление, МПа 0,04;

температура, °С от плюс 5 до плюс 50;

расход, м /ч 500.

Для агрегатов ГПА-25М-02.0000-000-01, ГПА-25М-03.0000-000 дополнительно из системы обеспечения барьерным воздухом по отдельной линии осуществляется обдув турбины низкого давления двигателя. Воздух отбирается из линии подачи воздуха на компрессор после фильтра сепаратора далее через дроссель, обратный клапан, электромагнитный клапан и далее на обдув ТНД.

Через три минуты после окончания выбега ротора КВД ( $N_{ВД} \leq 100$  об/мин.) при останове ГПА открывается клапан КЭ04 и при работающей воздуходувке КБВ1(2) осуществляется подача воздуха на обдув опоры ТНД до тех пор, пока температура газа за ТВД не снизится ниже **100°C**.

# Система обеспечивает следующие параметры воздуха подаваемого на обдув ТНД ГТУ:

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| избыточное давление, МПа | 0,04;                 |
| температура, °С          | от плюс 5 до плюс 50; |
| расход, нм /ч            | 30.                   |

Для агрегата ГПА-25М-02.0000-000 обдув ТНД ГТУ при останове осуществляется при помощи компрессора установленного в отсеке пожаротушения. Компрессор для обдува ТНД ГТУ включается через три минуты после окончания выбега ротора КВД при останове ГПА и подаёт воздух до тех пор, пока температура газа за ТВД не снизится ниже  $100^{\circ}\text{C}$ .

Воздух со следующими параметрами:

- избыточное давление, МПа 1,0;
- температура,  $^{\circ}\text{C}$  от плюс 5 до плюс 50;
- расход,  $\text{нм}^3/\text{ч}$  24.