

## 1. **Подготовительные процедуры**

1. Пропарка трубопроводов пара высокого и среднего давления
2. Продувка трубопроводов пара высокого давления на зеркало
3. Подготовка поверхностных конденсаторов к заполнению
  - наладка пожарных рукавов с сетчатым фильтром
  - монтаж временных схем вывода конденсата с дренажей турбины
4. Монтаж пусковых фильтров на трубопроводах приема конденсатных насосов
5. Промывка трубопроводов оборотной воды
6. Пропарка маслобака и трубопроводов обвязки маслосистемы

### **Подготовительные процедуры выполняемые в присутствии шефналадчиков**

1. Наладка систем АСУТП
  2. Проверка готовности монтажом оборудования и вспомогательных систем
  3. Окончательная центровка агрегатов
  4. Штифтовка компрессора и турбины
  5. Обкатка электродвигателей насосов в течение 4-х часов
  6. Подготовка маслосистемы
- Подключение маслосистемы к компрессору и турбине (после центровки агрегатов на сварку)
- Подготовка временных схем циркуляции масла
- Заполнение маслобака промывочным маслом
- Промывка маслосистемы (пуск маслонасосов, циркуляция промывочным маслом в течении часа после прекращения ростаdP)
- Замена масла, чистка маслобака
- Сборка постоянной схемы маслосистемы
- Пуск маслонасосов, отладка АВР и автоматики

#### Подготовка конденсатной системы

1. заполнение конденсаторов пожарной водой
  2. обкатка электродвигателей насосов, центровка агрегатов
  3. пуск насосов на циркуляцию по схеме: EW – P – EW
  4. чистка фильтров на приеме насосов
- освобождение системы после промывки

Включение холодильников и поверхностных конденсаторов по контуру оборотной воды

12-C2001

Прием водяного пара высокого давления, прогрев трубопровода, набор параметров

## Пуск турбины

- По окончании прогрева паропровода открыть клапан отключения и дросселирования на величину, достаточную для начала вращения ротора (500 об./мин.) Выполнить 15-ти минутную выдержку при частоте вращения 500 об./мин. для равномерного распределения температуры в корпусе и роторе (термометры установлены на передней и задней части турбины).

    через 15 минут увеличить частоту вращения до 1000 об./мин.;

    через 15 минут увеличить частоту вращения до 1500 об./мин.

    через 15 минут увеличить частоту вращения до 2000 об./мин.

- Включить систему подачи пара на уплотнение турбины - открыть арматуру после клапанов 12-PV26008; 12-PV26009;- закрыть все дренажи;- контролировать давление пара на уплотнение по манометрам поз. 12-PI26048; 12-PI26051 (0,3-0,05 МПа);

    принять пар среднего давления на эжектор системы уплотнения, создать вакуум в системе уплотнения.

- Выполнить 15-ти минутную выдержку при частоте вращения 2000 об./мин.

- Увеличить частоту вращения до 2500 об./мин.

- Включить в работу систему создания вакуума:

    принять пар -15 на пусковой эжектор главного конденсатора, открыть задвижку по подаче пара на эжектор со сбросом на свечу, открыть задвижку по удалению паров из конденсатора, набрать вакуум -0,05 МПа;

    включит в работу основной эжектор I ступеней:

    открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку по удалению паров из главного конденсатора.

    включит в работу основной эжектор II ступени:

    открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку паров с I ступени промежуточного конденсатора.

    при стабильном вакууме (-0,09 МПа) отключить пусковой эжектор

- Время работы при 2500 об./мин в течении 15 мин.

- Увеличить частоту вращения до 3200 об./мин.- через 15 минут **БЫСТРО** поднять число оборотов до 4800 об/мин
- Прохождение ПЕРВОЙ критической скорости, контролировать вибрацию турбины;
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 5500 об./мин.;
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 6039 об./мин.;
  - следить за ростом температуры подшипников – (138°С блокировка).
  - следить за вибрацией ( мин. -0,56 макс.0,56мм.);
  - проверить систему сигнализаций и блокировок;
  - дать турбине поработать не менее одного часа.

### **Останов турбины**

- Снизить число оборотов с 6039 до 5500 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 5500 до 4800 об/мин. снижение произвести быстро для прохождения критической скорости.
- Через 15 мин. понизить обороты с 4800 до 3200 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 3200 до 2500 об/мин.
- Снять вакуум с главного конденсатора.
- Через 15 мин. понизить обороты с 2500 до 2000 об/мин.
- Снять вакуум с конденсатора уплотнительного пара и перекрыть пар-15 на уплотнения
- Через 15 мин. понизить обороты с 2000 до 1000 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 1000 до 500 об/мин
- При 500 об/мин. произвести пробег компрессора в течении 60 мин.
- Остановить турбину.
- После остановки турбокомпрессора продолжайте циркуляцию смазочного масла, что необходимо для предотвращения перегрева подшипников теплом от горячего ротора. Циркуляцию масла продолжить до выравнивания температуры масла до и после подшипников агрегата. При температуре масла 400С в основном маслобаке разрешается остановить маслонасос.

## Обкатка компрессора

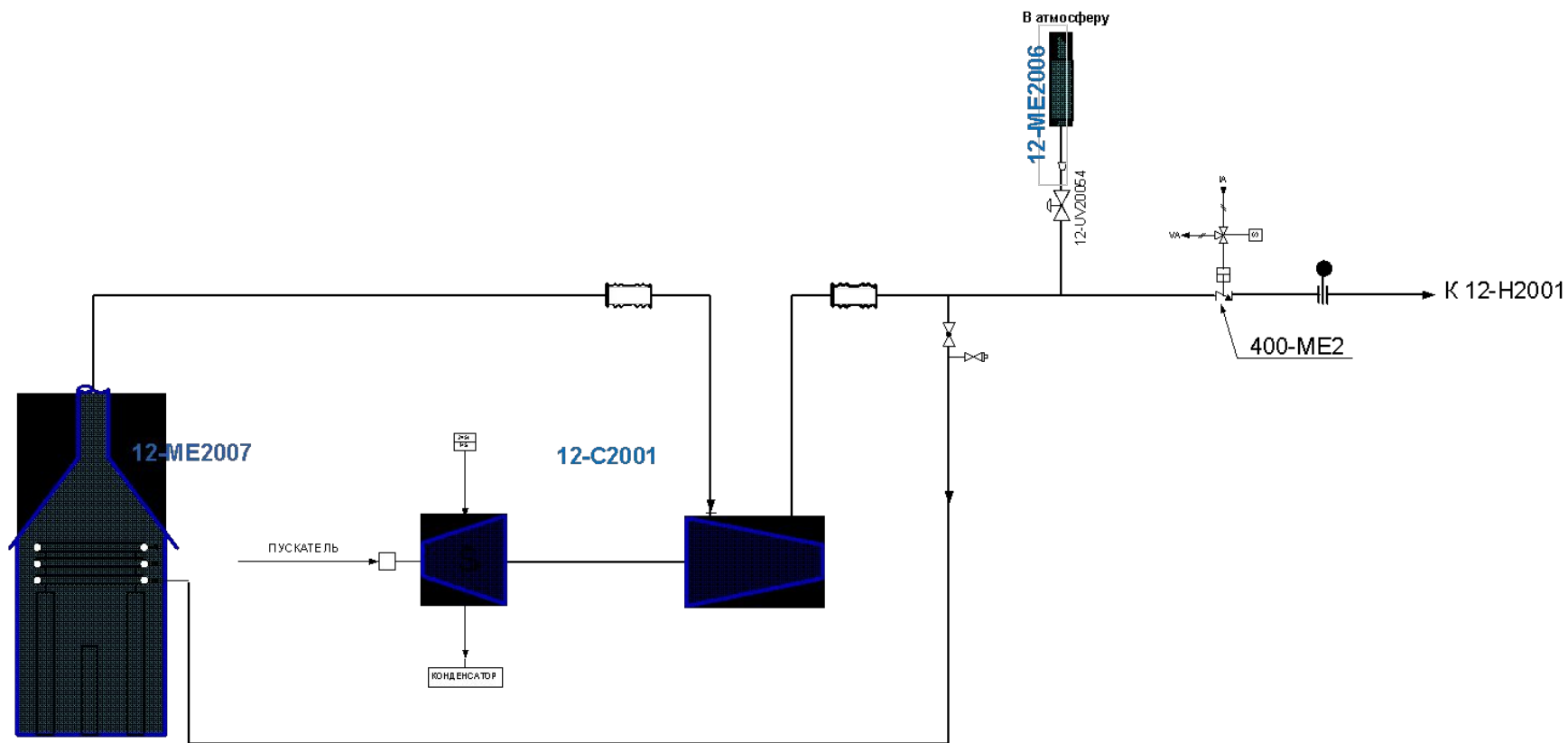
- Проверить компрессор на отсутствие заедания и трения;- собрать соединительную муфту;- произвести центровку.
- Закрывать и отглушить обратный клапан на выкиде воздухоудки 12-400МЕ2, открыть антипомпажный клапан
- Открыть дренажные узлы корпуса компрессора и убедиться в том, что в них нет скопившейся жидкости.
- Запустить приводную турбину (500об./мин.)
  - проверить оборудование на отсутствие заедания и трения.
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 1000 об./мин.
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 1500 об./мин
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 2000 об./мин.
- Включить систему подачи пара на уплотнение:
  - открыть арматуру после клапанов 12-PV 26008; 12-PV26009;- закрыть все дренажи;
  - контролировать давление пара на уплотнение по манометрам поз. 12-PI-26048; 12-PI-26051 (0,3-0,05 МПа)
  - принять пар среднего давления на эжектор системы уплотнения, набрать вакуум в системе уплотнения.
- Время работы при 2000об/мин в течении 15мин.- увеличить частоту вращения до 2500 об./мин.
- Включить в работу систему создания вакуума:- принять пар -15 на пусковой эжектор главного конденсатора, открыть задвижку по подаче пара на эжектор со сбросом на свечу, открыть задвижку по удалению паров из конденсатора, набрать вакуум -0,05 МПа; - включит в работу основной эжектор I ступеней
  - открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку по удалению паров из главного конденсатора.
  - включит в работу основной эжектор II ступени:
  - открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку паров с I ступени промежуточного конденсатора.
  - при стабильном вакууме (-0,09 МПа) закрыть задвижку по отсосу паров на пусковой эжектор, закрыть задвижку подача пара на пусковой эжектор.
- Время работы при 2500об/мин в течении 15мин
- Увеличить частоту вращения до 3200 об./мин.
  - через 15 минут **БЫСТРО** поднять число оборотов до 4800 об/мин.
- прохождение ПЕРВОЙ критической скорости, контролировать вибрацию турбины.
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 5500 об./мин.;
  - через 15 минут увеличить частоту вращения до 6039 об./мин.;
  - следить за ростом температуры подшипников – (138°С блокировка);
  - следить за вибрацией ( мин. -0,56 макс.0,56мм.);
  - проверить систему сигнализаций и блокировок.

- Медленно увеличивать частоту вращения до достижения рабочего значения;  
 для снижения вибрации как можно быстрее пройти через критические частоты вращения компрессора и турбины (3500- 4800 об./мин);  
 при каждом повышении оборотов проверять оборудование на отсутствие заедания и трения;  
 убедиться в отсутствии необычных шумов и вибрации;  
 следить за температурой подшипников;  
 при отсутствии отклонений по предыдущим этапам оставить в работе на 5 часов.
- После обкатки проверить центровку в горячем состоянии.

### **Останов компрессора**

- Снизить число оборотов с 6039 до 5500 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 5500 до 4800 об/мин. снижение произвести быстро для прохождения критической скорости.
- Через 15 мин. понизить обороты с 4800 до 3200 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 3200 до 2500 об/мин.
- Снять вакуум с главного конденсатора.
- Через 15 мин. понизить обороты с 2500 до 2000 об/мин.
- Снять вакуум с конденсатора уплотнительного пара и перекрыть пар-15 на уплотнения
- Через 15 мин. понизить обороты с 2000 до 1000 об/мин.
- Через 15 мин. понизить обороты с 1000 до 500 об/мин
- При 500 об/мин. произвести пробег компрессора в течении 60 мин.
- Остановить турбокомпрессор.
- После остановки турбокомпрессора продолжайте циркуляцию смазочного масла, что необходимо для предотвращения перегрева подшипников теплом от горячего ротора. Циркуляцию масла продолжить до выравнивания температуры масла до и после подшипников агрегата. При температуре масла 400°С в основном маслобаке разрешается остановить маслонасос.

## Пуск компрессора, обкатка по схеме



12-С3001

Прием водяного пара высокого давления, прогрев трубопровода, набор параметров

### Пуск турбины

- По окончании прогрева паропровода открыть клапан отключения и дросселирования на величину, достаточную для начала вращения ротора (500 об./мин.) Выполнить 15-ти минутную выдержку при частоте вращения 500 об./мин. для равномерного распределения температуры в корпусе и роторе (термометры установлены на передней и задней части турбины).

через 15 минут увеличить частоту вращения до 1000 об./мин

через 15 минут увеличить частоту вращения до 1500 об./мин

- Включить систему подачи пара на уплотнение турбины:- открыть арматуру после клапанов PV 36008; PV36009;- закрыть все дренажи;- контролировать давление пара на уплотнение по манометрам поз. 12-PI36048; 12-PI36051 (0,3-0,05 МПа);- принять пар среднего давления на эжектор системы уплотнения, создать вакуум в системе уплотнения.

- Время работы при 1500об/мин в течении 15мин.- увеличить частоту вращения до 2000 об./мин.

- Включить в работу систему создания вакуума: - принять пар -15 на пусковой эжектор главного конденсатора, открыть задвижку по подаче пара на эжектор со сбросом на свечу, открыть задвижку по удалению паров из конденсатора, набрать вакуум 0,05 МПа;

включить в работу основной эжектор I степени:

открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку по удалению паров из главного конденсатора.

включить в работу основной эжектор II степени:

открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку паров с I степени промежуточного конденсатора



при стабильном вакууме (-0,09 МПа) закрыть задвижку по отсосу паров на пусковой эжектор, закрыть задвижку подача пара на пусковой эжектор.

- Время работы при 2000об/мин в течении 15мин.

- **БЫСТРО** поднять число оборотов до 3200 об/мин. – прохождение ПЕРВОЙ критической скорости, контролировать вибрацию турбины.  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 4000 об./мин.;  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 4500 об./мин.;  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 5282 об./мин.;  
следить за ростом температуры подшипников – (138°С блокировка).- следить за вибрацией ( мин. -0,87 макс.0,87мм.) блокировка  
проверить систему сигнализаций и блокировок;- дать турбине поработать не менее одного часа;

### **•Останов турбины**

- Снизить число оборотов с 5282 до 4500 об/мин.

- Через 15 мин. понизить обороты с 4500 до 3500 об/мин.

- Через 15 мин. **БЫСТРО** понизить обороты с 3500 до 2000 об/мин. снижение произвести быстро для скорейшего прохождения критической скорости.

- Снять вакуум с главного конденсатора

- Через 15 мин. понизить обороты с 2000 до 1500 об/мин.

- Снять вакуум с конденсатора уплотнительного пара и перекрыть пар-15 на уплотнения

- Через 15 мин. понизить обороты с 1500 до 1000 об/мин.

- Через 15 мин. понизить обороты с 1000 до 500 об/мин.

- При 500 об/мин. произвести пробег компрессора в течении 60 мин

- Остановить турбину.

- После остановки турбокомпрессора продолжать циркуляцию смазочного для предотвращения перегрева подшипников теплом от горячего ротора. Циркуляцию масла продолжить до выравнивания температуры масла до и после подшипников агрегата. При температуре масла 400С в основном масле баке остановить маслонасос.

- **Систему буферного газа разрешается выключать только после останова маслосистемы.**

## •Обкатка компрессора

- Проверить компрессор на отсутствие заедания и трения;- собрать соединительную муфту; произвести центровку.
- Собрать технологическую схему
- Открыть дренажные узлы корпуса компрессора и убедиться в том, что в них нет скопившейся жидкости.
- Включить систему буферного газа:- Установить давление подачи азота в вторичное уплотнения, равное 0,081 МПа (по показаниям приборов поз. PИТ-36038 / PИТ-36039). Установить давление пускового уплотнительного газа, подаваемого в газные уплотнения. Величина разности ( на входе в уплотнение и выходе из уплотнения) давлений этого газа в уплотнении должна составлять не менее 0,035 МПа (по показаниям приборов поз. 12-PDIT36032 / 12-PDIT-36033).
- **Маслонасосы включать только после включения автоматической системы буферного газа.**
- Включить маслонасос поз. 12-P36001A/B:- включить в работу нагреватель масла поз. 12-H36001, для нагрева масла до температуры не ниже 21 0С по прибору 12-TIT36004 (условие разрешения на включение маслонасосов)
- Открыть задвижки на нагнетательном и всасывающем трубопроводах.
- Включить электродвигатель насоса нажатием кнопки пуск.
- Проверить показания манометров и приборов КИПиА. Убедившись по манометру в том, что насос подает жидкость, с помощью клапана поз. PCV-36002 установить величину давление смазочного масла в подшипниковые узлы 0,12 МПа.
- Перевести основной (резервный) маслонасос поз. 12-P36001A (12-P36001B) в автоматический режим
- Продуть ступени турбокомпрессора азотом, со сбросом на факел через электрозадвижки на нагнетании I и II ступеней турбокомпрессора 12-EUV32005 и 12- EUV32008 (время продувки не менее 15 минут)
- После продувки турбокомпрессора перевести в автоматический режим регулирующие клапана 12-UV30013 и 12-UV30014 на антипомпажных байпасах обеих ступеней компрессора 12-C30013.8. Собрать схему по всасу и нагнетанию турбокомпрессора 12-C3001, открыв клапаны – отсекатели 12-UV32010, 12-UV32004, 12-UV32006 и эл. задвижку на нагнетании II ступени поз. 12-EUV32007

- Заполнить газом трубопроводы приема, сепараторы на приеме I ступени 12-V3001 и II ступени 12-V3002, корпус компрессора
- Запустить приводную турбину (500об./мин.)
- Выполнить 15-ти минутную выдержку при частоте вращения 500об./мин  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 1000 об./мин  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 1500 об./мин
- Включить систему подачи пара на уплотнение  
открыть арматуру после клапанов PV 36008; PV36009;  
закрывать все дренажи;  
контролировать давление пара на уплотнение по манометрам поз. 12-PI36048; 12-PI36051 (0,3-0,05 МПа);  
принять пар среднего давления на эжектор системы уплотнения, создать вакуум в системе уплотнения.
- Время работы при 1500об/мин в течении 15мин.  
увеличить частоту вращения до 2000 об./мин.
- Включить в работу систему создания вакуума:  
принять пар -15 на пусковой эжектор главного конденсатора, открыть задвижку по подаче пара на эжектор со сбросом на свечу, открыть задвижку по удалению паров из конденсатора, набрать вакуум -0,05 МПа; включить в работу основной эжектор I ступени  
открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку по удалению паров из главного конденсатора.  
включить в работу основной эжектор II ступени:  
открыть задвижку подача пара к эжектору, открыть задвижку паров с I ступени промежуточного конденсатора.  
при стабильном вакууме (-0,09 МПа) отключить пусковой эжектор.
- Время работы при 2000об/мин в течении 15мин.
- **БЫСТРО** поднять число оборотов до 3200 об/мин. – для скорейшего прохождения ПЕРВОЙ критической скорости. - контролировать вибрацию.  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 4000 об./мин.;  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 4500 об./мин.;  
через 15 минут увеличить частоту вращения до 5282 об./мин.;  
следить за температурой подшипников - (138°С блокировка).  
следить за вибрацией ( мин. -0,87 макс.0,87мм.) блокировка;  
проверить систему сигнализаций и блокировок;
- Контролировать работу газовых уплотнений:
- Давление в уплотнении: давление подачи буферного азота в разделительные уплотнения, равное 0,081 МПа (по показаниям приборов поз. 12-PIТ36038 /12-PIТ36039);давление пускового азота, подаваемого в первичное уплотнение, Величина разности давлений (на входе в уплотнение и на выходе из уплотнения) азота в уплотнении должна составлять не менее 0,035 МПа (по показаниям приборов поз. 12-PDIT36032 /12- PDIT36033).
- Частоту вращения вала.
- Протечку в рабочих условиях: давление на факел не должно превышать 0,21кг./см<sup>2</sup> (по приборам поз. 12-PIТ36034, 12-PIТ36035).

## •Останов компрессора

- Снизить число оборотов с 5282 до 4500 об/мин.

Через 15 мин. понизить обороты с 4500 до 3500 об/мин.

Через 15 мин. **БЫСТРО** понизить обороты с 3500 до 2000 об/мин. снижение произвести быстро для прохождения критической скорости.

- Снять вакуум с главного конденсатора.

Через 15 мин. понизить обороты с 2000 до 1500 об/мин.

- Снять вакуум с конденсатора уплотнительного пара и перекрыть пар-15 на уплотнения

Через 15 мин. понизить обороты с 1500 до 1000 об/мин.

Через 15 мин. понизить обороты с 1000 до 500 об/мин.

- При 500 об/мин. произвести пробег компрессора в течении 60 мин.

- Остановить турбину.

- После остановки турбокомпрессора продолжайте циркуляцию смазочного масла, что необходимо для предотвращения перегрева подшипников теплом от горячего ротора. Циркуляцию масла продолжить до выравнивания температуры масла до и после подшипников агрегата. При температуре масла 400С в основном маслобаке разрешается остановить маслонасос.

**- Систему буферного газа разрешается выключать только после останова маслосистемы. После обкатки проверить центровку в горячем состоянии.**

# Пуск компрессора по схеме

