

**Рабочий лист**

ОУ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выполняли (Ф. И.):\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Уличная экспозиция**

**Задание № 1**

**Среди экспонатов музея найдите газомотокомпрессор «THE COOPER BESSEMER»**

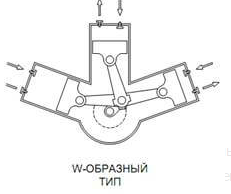
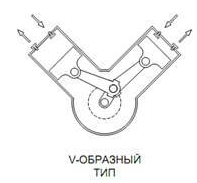
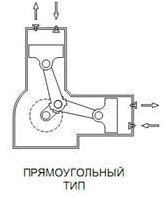
С 1947 года компания Cooper-Bessemer поставила 24 дожимных компрессорных агрегата для транспортировки газа по газопроводу Саратов –Москва − первому магистральному газопроводу Советского Союза, строительство которого началось еще в 1943 году.

Внимательно рассмотрите экспонат. Используя материал, представленный на информационном стенде, выполните задания:

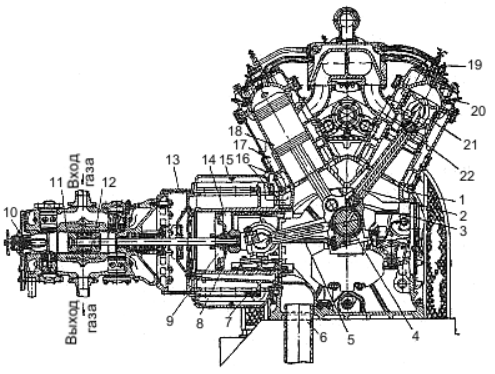
1. **Вставьте пропущенные слова:**

Одним из назначений газокомпрессорной станции является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ давления газа для \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пропускной способности газопровода.

1. **Обведите номера правильных ответов. Газомотокомпрессор применяется для:**
2. закачки газа в подземные хранилища газа;
3. закачки одоранта в газовую систему;
4. сжатия и перекачивания природных газов на магистральных газопроводах;
5. создания вибрации для определения дефектов в магистральных трубах;
6. использования в технологических процессах газо- и нефтеперерабатывающих заводах;
7. получения электрической энергии на компрессорных станциях;
8. использования в технологических процессах по сжижению природных газов.
9. **Выберите тип двигателя, который применяется в газомотокомпрессоре «THE COOPER BESSEMER».**



1. **Рассмотрите схему строения газомотокомпрессора 10 ГК и заполните таблицу «Составные части газомотокомпрессора «THE COOPER BESSEMER»».**



1 − станина; 2 − шатун; 3 − палец; 4 − шейка коленчатого вала; 5 − главный шатун; 6 − воздушный патрубок; 7 − всасывающий клапан продувочного насоса; 8 − поршневые кольца продувочного насоса; 9 − поршень продувочного насоса; 10 − peгyлятор «мёртвого» пространства компрессора; 11 − цилиндр компрессора; 12 − поршень; 13 − фонарная часть; 14 − продувочный насос; 15 − крышка средника; 16 − полости для продувания воздухом; 17 − силовой цилиндр; 18 − поршень силового цилиндра; 19 − инжекторный клапан; 20 − свеча зажигания; 21 − масляная полость поршня силового цилиндра; 22 − выпускной патрубок.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название** | **Назначение** | **Рисунок** |
| Двигатель |  |  |
| Поршень |  |  |
| Контрольно-измерительная аппаратура |  |  |
| Охладитель |  |  |

а) обеспечивает эффективное охлаждение;

б) осуществляет измерение и контроль давления и температуры сжимаемого газа;

в) обеспечивает сжатие газа;

г) обеспечивает привод компрессорной группы.

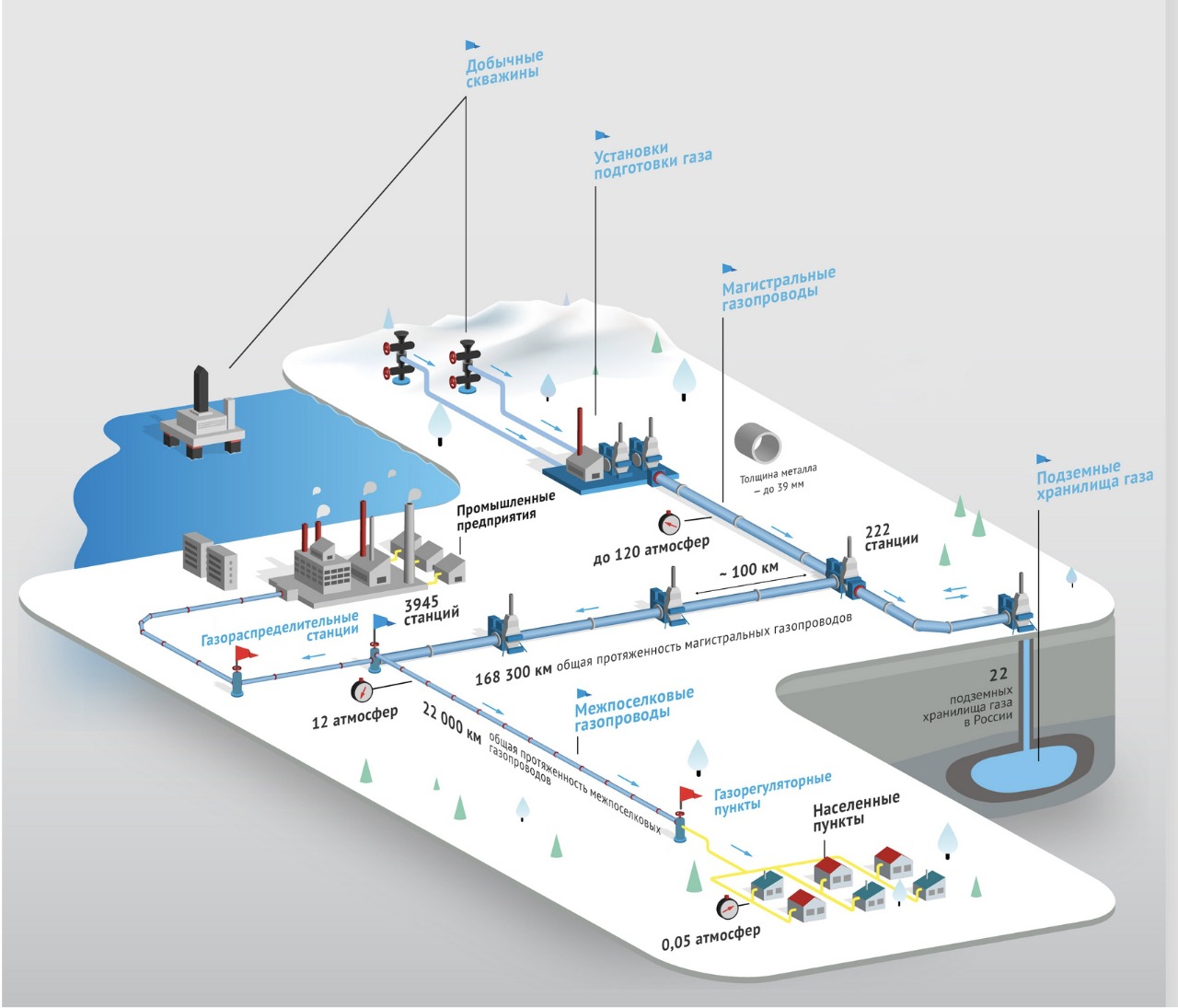
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| рис. 1 | рис. 2 |
|  |  |
| рис. 3 | рис. 4 |
|  |  |
| рис. 5 |  |

1. **Какой объём газа прокачивает газомотокомпрессор «The Cooper Bessemer» при частоте вращения вала 2 тыс. об./мин. за 1 сутки работы?**

|  |
| --- |
| Решение: |

|  |
| --- |
|  |

1. **На схеме поставки природного газа потребителю укажите расположение компрессорных станций.**

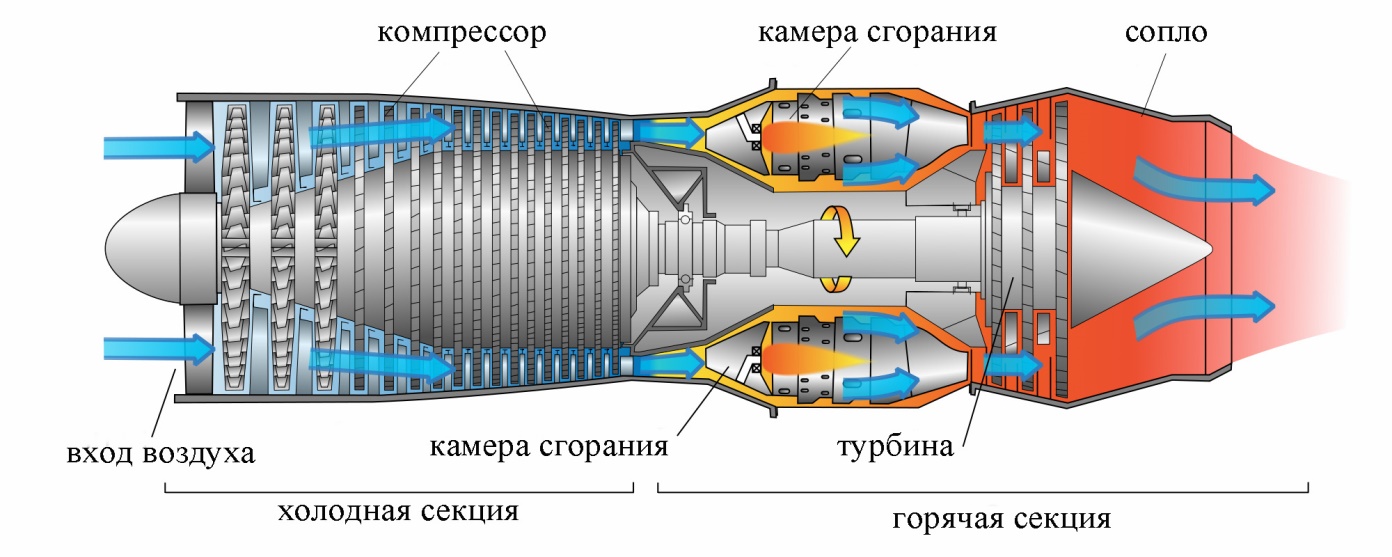
****

**Задание № 2**

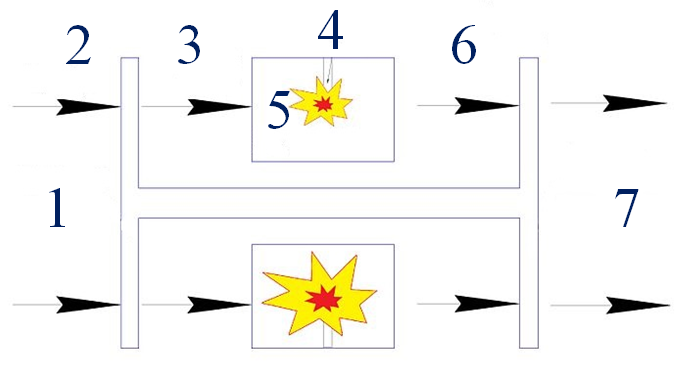
**Среди экспонатов музея найдите газотурбинный двигатель НК-12СТ.**

Для решения проблемы транспортировки газа в 1974 году был создан газотурбинный привод **НК-12СТ**. В его конструкции осуществлена идея использования авиационного двигателя типа **НК-12** в качестве привода газоперекачивающих агрегатов **ГПА-Ц-6,3**. Были выполнены работы, позволившие использовать природный газ, перекачиваемый по трубопроводам, в качестве топлива для двигателя. Это позволило обеспечить газоперекачивающие агрегаты мощным газотурбинным приводом с малой массой и небольшими габаритами (мощность привода 6300 кВт), а также осуществить полную автоматизацию газоперекачивающих агрегатов и обеспечить полную автономию двигателя, не требующую дополнительных источников тепла, топлива и водоснабжения.

1. **Рассмотрите конструктивную схему турбинного двигателя. Внимательно изучите экспонат и определите его основные части.**



1. **Восстановите схему работы турбореактивного двигателя, соотнеся цифры с деталями (материалами).**



\_\_\_\_ Компрессор

\_\_\_\_ Воздух

\_\_\_\_ Сжатый воздух

\_\_\_\_ Свеча

\_\_\_\_ Топливовоздушная смесь

\_\_\_\_ Расширенный газ от сгорания топливовоздушной смеси

\_\_\_\_ Турбина

1. **Определите вращающий момент на валу газотурбинного двигателя НК-12СТ.**

Решение:

**Задание № 3**

**Среди экспонатов музея найдите фрагмент стальной трубы диаметром 325 мм.**

При прокладке магистральных газопроводов руководствуются сводом правил СП 101-34-96 «Выбор труб для сооружения магистральных трубопроводов». Одним из требований к механическим свойствам основного металла труб является следующее.

Каждая труба должна проходить испытания гидростатическим давлением *Ри* в течение не менее 20 с , величина которого должна быть не ниже давления, вызывающего в стенках труб кольцевое напряжение R , равное 95% нормативного предела текучести. Величина *Ри*(МПа) для всех типов труб должна определяться по формуле:

=

где *Smin* – минимальная толщина стенки, см;

*R* – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% нормативного предела текучести, МПа;

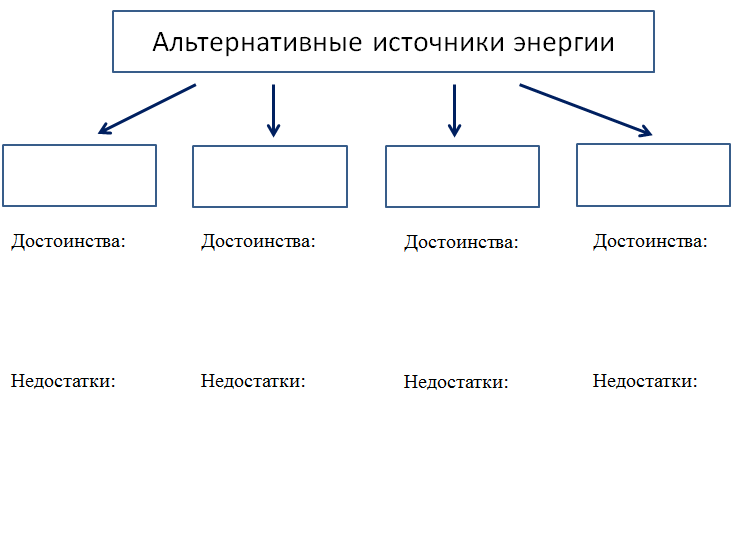
*Dвн*– внутренний диаметр трубы, см.

1. **Определите нормативный предел текучести, приняв гидростатическое давление равным номинальному.**

Решение:

**Задание № 4**

**Найдите экспонат «Миниэлектростанция», изучите его и заполните таблицу «Виды альтернативных источников энергии».**



**2. Предложите варианты использования альтернативных источников энергии при транспортировке газа. Целесообразно ли это?**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**