

Задачи турнира «Я – профи!»

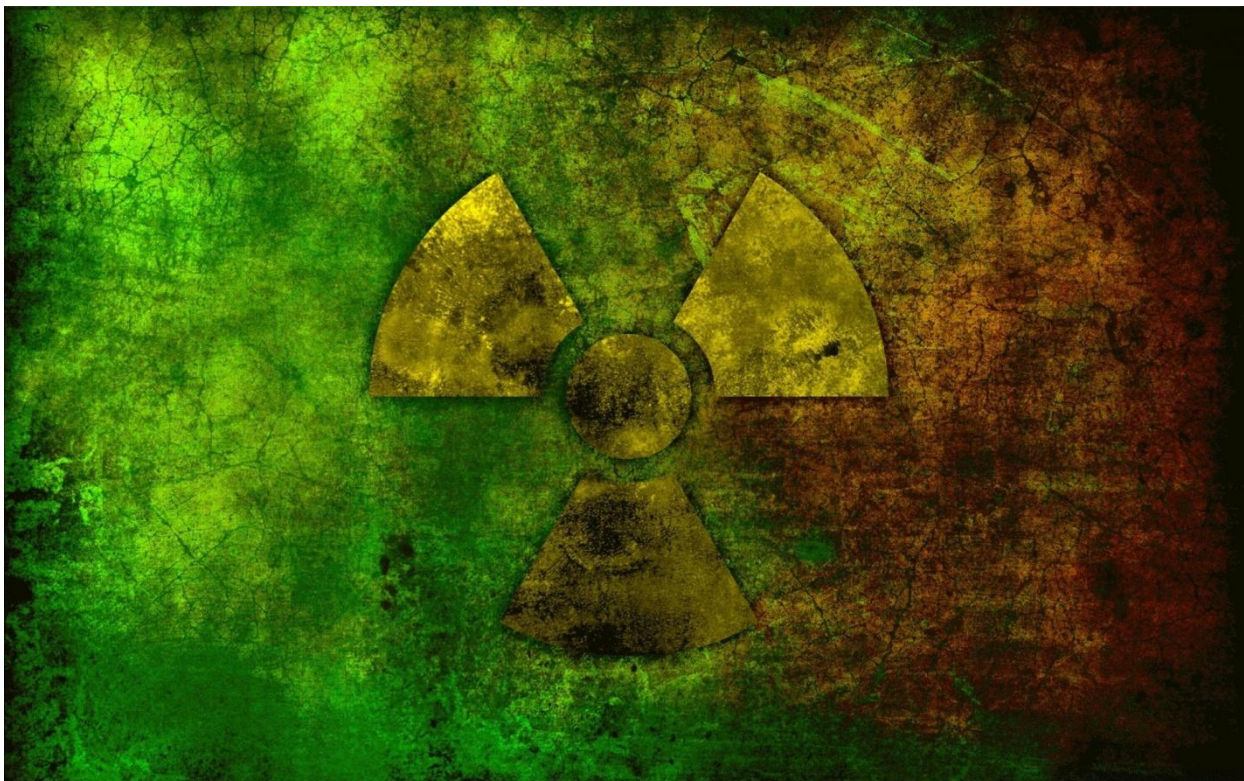
Категория 8 – 9 класс

Задача 1. Водолаз



Декомпрессионная или кессонная болезнь – заболевание, возникающее, главным образом, из-за быстрого понижения давления понижающей среды, например при всплытии. Что при этом происходит в организме человека? Возможно ли придумать «панацею» от данного заболевания в виде специального костюма». Предложите конструкцию костюма. Сохранится ли в будущем профессия водолаза?

Задача 2. Эта невидимая радиация



Обычно, для очистки воды от радиации (дезактивация) используется метод сорбции. Представители, какой профессии проводят утилизацию отработанных материалов? Предложите свой метод утилизации.

Задача 3. «Секрет фотографии»



Как вы думаете, какое исследование происходит на льду? К какому времени это относится? К какой профессии относится каждый, изображенный на фотографии. Есть ли такая профессия сейчас, и сохранится ли она в будущем?

Задача 4. «Биологические детекторы»



Некоторые растения аккумулируют в значительных количествах тяжелые металлы. Предложите растения, которые можно было бы использовать в качестве биологических детекторов для поиска полезных ископаемых - руд этих металлов. Оцените преимущества такого поиска по сравнению с традиционными. Представитель какой специальности должен это делать?

Задача 5. «Криогенный вакуумный насос (крионасос)»

На Рис. 1 изображена одна из множества возможных конструкций криогенного вакуумного насоса (крионасоса). Такие устройства служат для получения высокого и сверхвысокого вакуума (10^{-4} - 10^{-11}) мм рт. ст. в различных установках (производство микроэлектроники, ускорительная техника, криогеника и др.). Состоит любой крионасос, в-основном, из вакуумного объема и следующих частей:

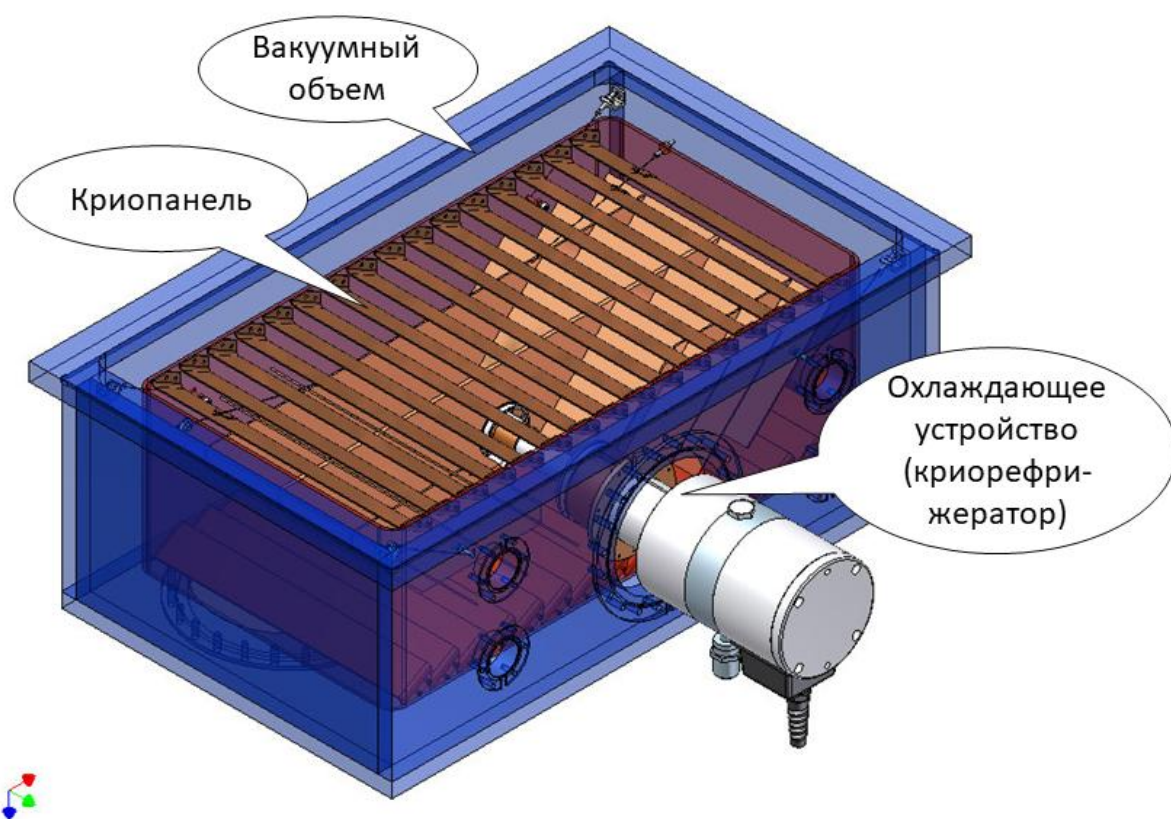


Рис. 1. Крионасос, в-основном, состоит из металлической криопанели и охлаждающего устройства (в данном случае – криорефрижератора), помещенных в вакуумный объем. Источник холода способен охлаждать криопанель до криогенных температур (4-77 К)

- металлической криопанели, смонтированной из большого числа спаянных между собой металлических пластин. На следующих рисунках показана структура криопанели сначала при снятом вакуумном объеме (Рис. 2), затем при снятом внешнем каркасе криопанели – кожухе с жалюзи (Рис. 3);
- источника холода, плотно соединенного с криопанелью. В таком качестве может выступать трубопровод с жидким азотом

(температура ~ 77 K), жидким гелием (~ 4 K) или особый аппарат – т. н. криорефрижератор, способный охлаждать присоединенные к нему детали до столь же низких температур.

При работе крионасоса его объем предварительно откачивается механическим форвакуумным насосом. Далее включается охлаждение крионасоса и он начинает интенсивно откачивать остаточные газы из своего объема и присоединенных линий.

Для увеличения эффективности крионасоса, особенно при работе со сверхвысоким вакуумом, поверхность части пластин могут покрывать слоем гранул, закрепленных с помощью специального клея, устойчивого при низких температурах.

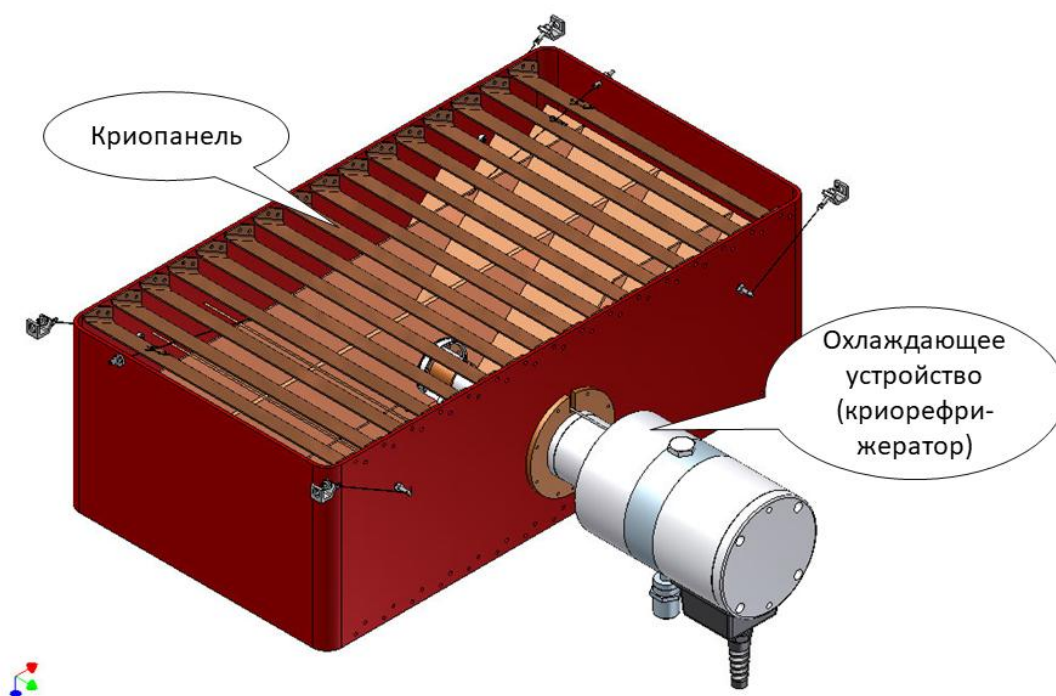


Рис. 2. Крионасос без вакуумного объема

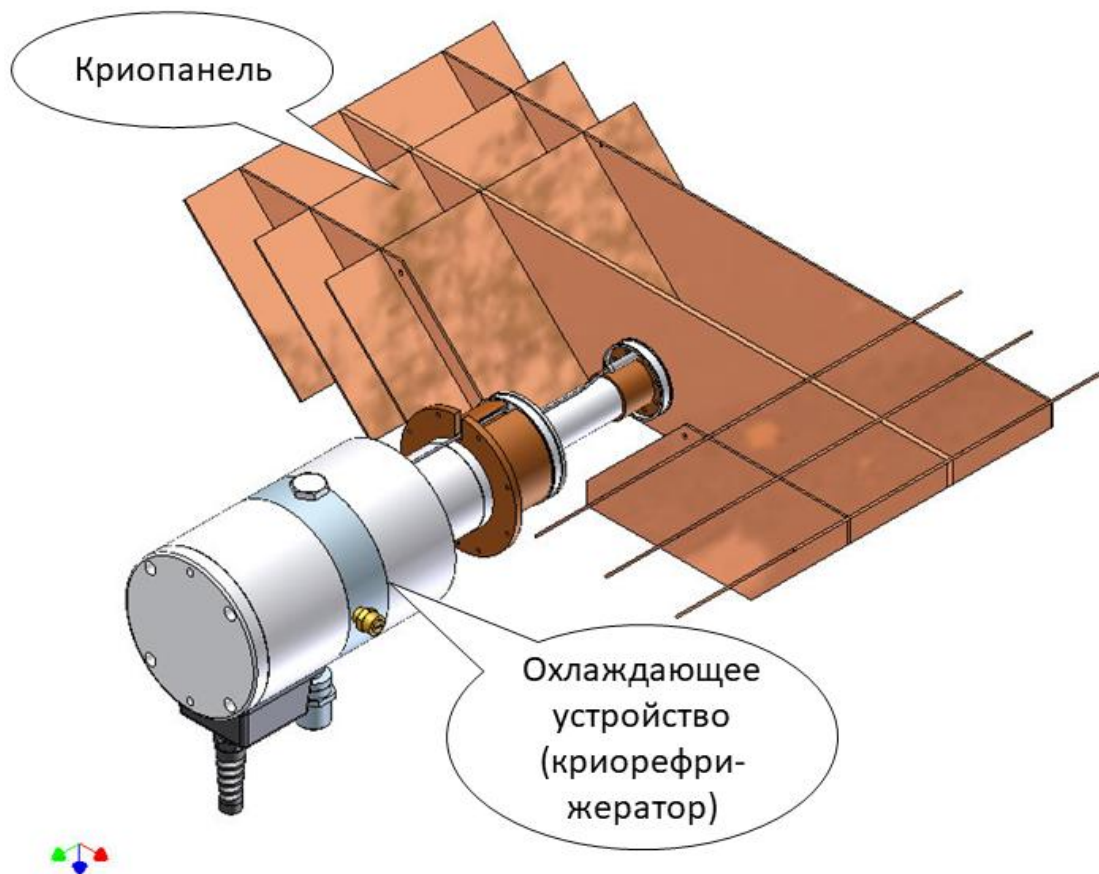
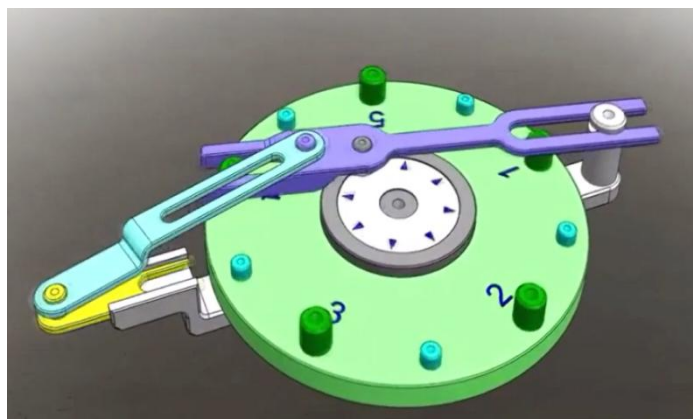


Рис. 3. Внутренняя структура криопанели (кожух с жалюзи снят)

При решении задачи ответьте на вопросы:

1. Какие физические и физико-химические явления лежат в основе принципа работы крионасосов?
2. Почему криопанель имеет такую замысловатую конструкцию, состоящую из большого числа металлических пластин?
3. Из какого металла лучше изготавливать криопанель и почему?
4. Как называются вещества, из которых состоят закрепляемые на поверхности пластин криопанели гранулы?

Задача 6. Занимательные механизмы



Посмотрите видеоролик по ссылке

<https://cloud.mail.ru/public/5FJq/s6nZqidBE>



Задачи турнира «Я – профи!»

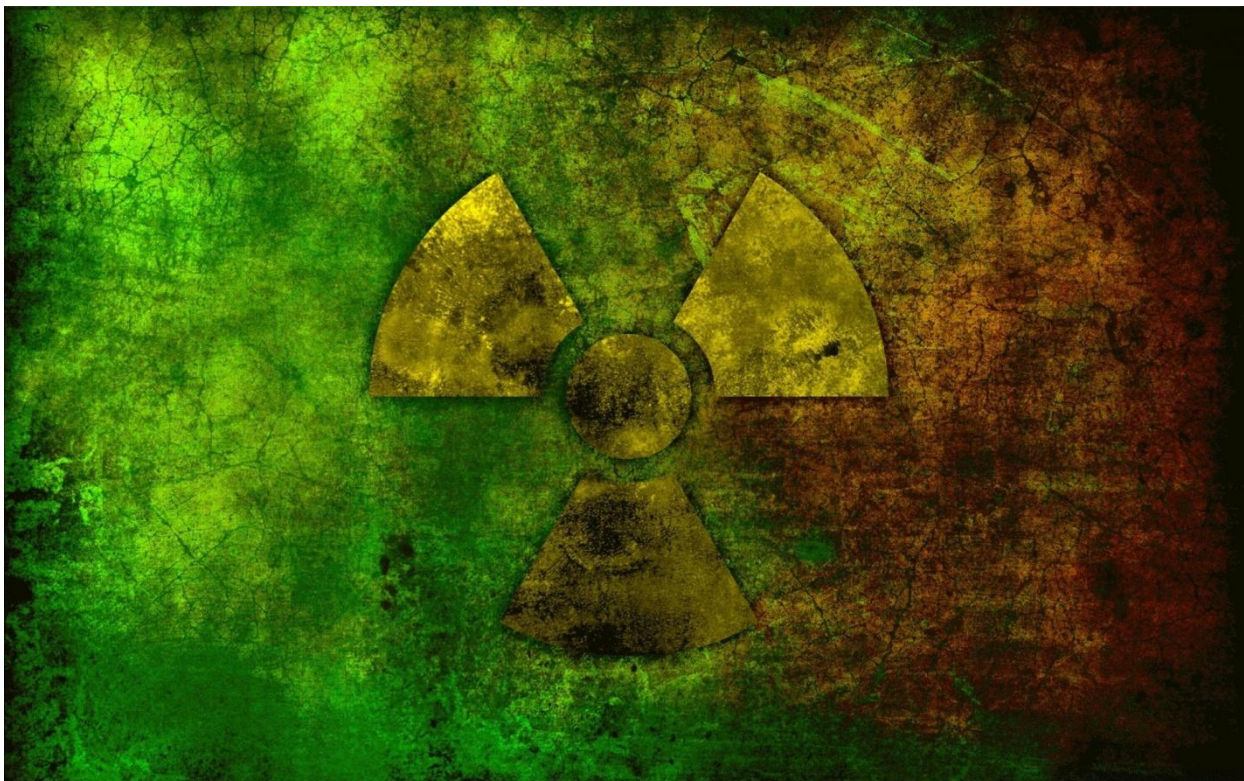
Категория 10 -11 класс

Задача 1. Водолаз



Декомпрессионная или кессонная болезнь – заболевание, возникающее, главным образом, из-за быстрого понижения давления понижающей среды, например при всплытии. Что при этом происходит в организме человека? Возможно ли придумать «панацею» от данного заболевания в виде «суперсредства»? Специалисты – медики, какого направления лечат кессонную болезнь?

Задача 2. «Эта невидимая радиация»



Обычно, для очистки воды от радиации (дезактивация) используется метод сорбции и технология обратного осмоса (мембранный метод очистки). Представители какой профессии проводят утилизацию отработанных материалов. Предложите свой метод утилизации, если вы оказались в условиях автономного существования.

Задача 3. «Секрет фотографии»



Как вы думаете, какое исследование происходит на льду? К какому времени это относится? К какой профессии относится каждый, изображенный на фотографии. Есть ли такая профессия сейчас, и сохранится ли она в будущем?

Задача 4 «Биологические детекторы»



Некоторые растения аккумулируют в значительных количествах определенные металлические элементы. Опишите, за счет, каких особенностей их функционирования происходит такое селективное накопление. Предложите растения, которые можно было бы использовать в качестве биологических детекторов для поиска полезных ископаемых. Специалисты, какой профессии биологи или геологи должны этим заниматься? Или это будет какая-то другая профессия?

Задача 5. «Криогенный вакуумный насос (крионасос)»

На Рис. 1 изображена одна из множества возможных конструкций криогенного вакуумного насоса (крионасоса). Такие устройства служат для получения высокого и сверхвысокого вакуума (10^{-4} - 10^{-11}) мм рт. ст. в различных установках (производство микроэлектроники, ускорительная техника, криогеника и др.). Состоит любой крионасос, в-основном, из вакуумного объема и следующих частей:

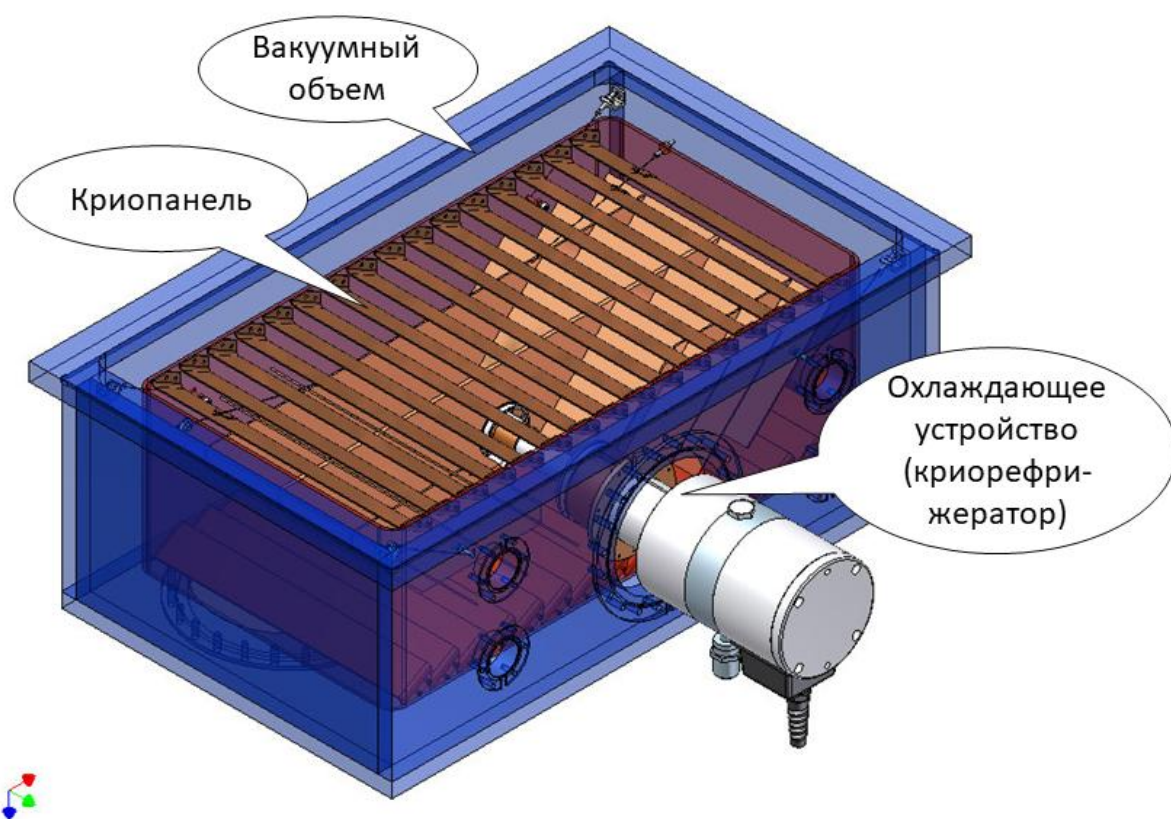


Рис. 4. Крионасос, в-основном, состоит из металлической криопанели и охлаждающего устройства (в данном случае – криорефрижератора), помещенных в вакуумный объем. Источник холода способен охладить криопанель до криогенных температур (4-77 К)

- металлической криопанели, смонтированной из большого числа спаянных между собой металлических пластин. На следующих рисунках показана структура криопанели сначала при снятом вакуумном объеме (Рис. 2), затем при снятом внешнем каркасе криопанели – кожухе с жалюзи (Рис. 3);
- источника холода, плотно соединенного с криопанелью. В таком качестве может выступать трубопровод с жидким азотом

(температура ~ 77 K), жидким гелием (~ 4 K) или особый аппарат – т. н. криорефрижератор, способный охлаждать присоединенные к нему детали до столь же низких температур.

При работе крионасоса его объем предварительно откачивается механическим форвакуумным насосом. Далее включается охлаждение крионасоса и он начинает интенсивно откачивать остаточные газы из своего объема и присоединенных линий.

Для увеличения эффективности крионасоса, особенно при работе со сверхвысоким вакуумом, поверхность части пластин могут покрывать слоем гранул, закрепленных с помощью специального клея, устойчивого при низких температурах.

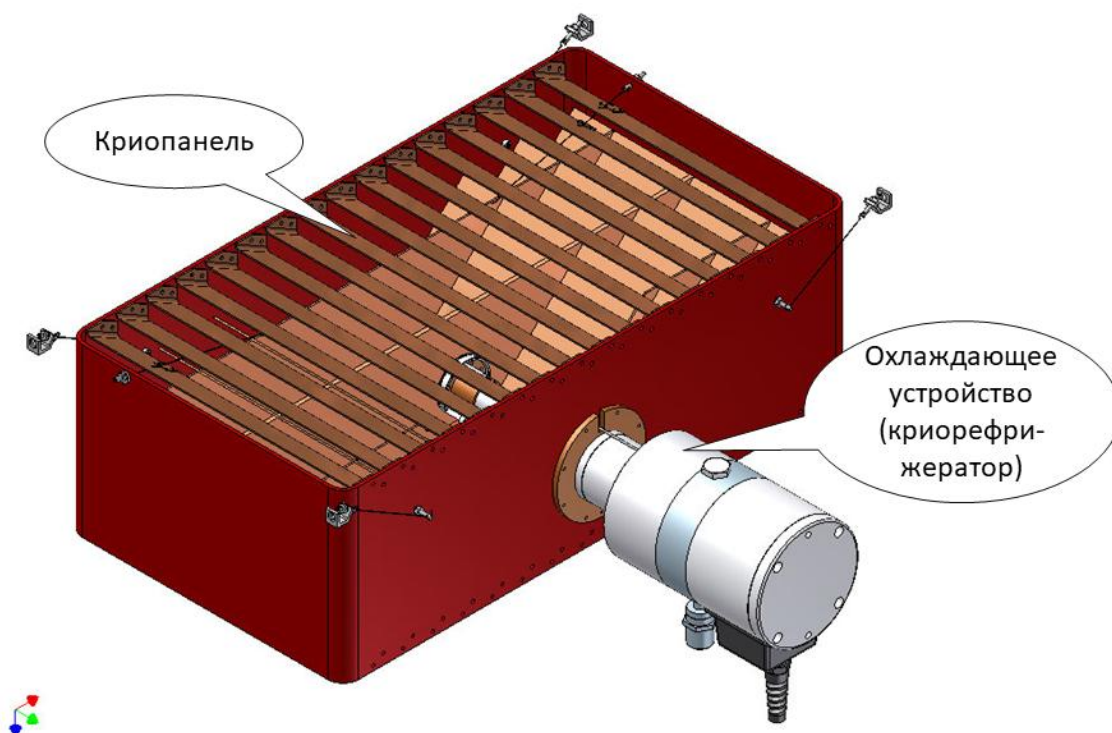


Рис. 5. Крионасос без вакуумного объема

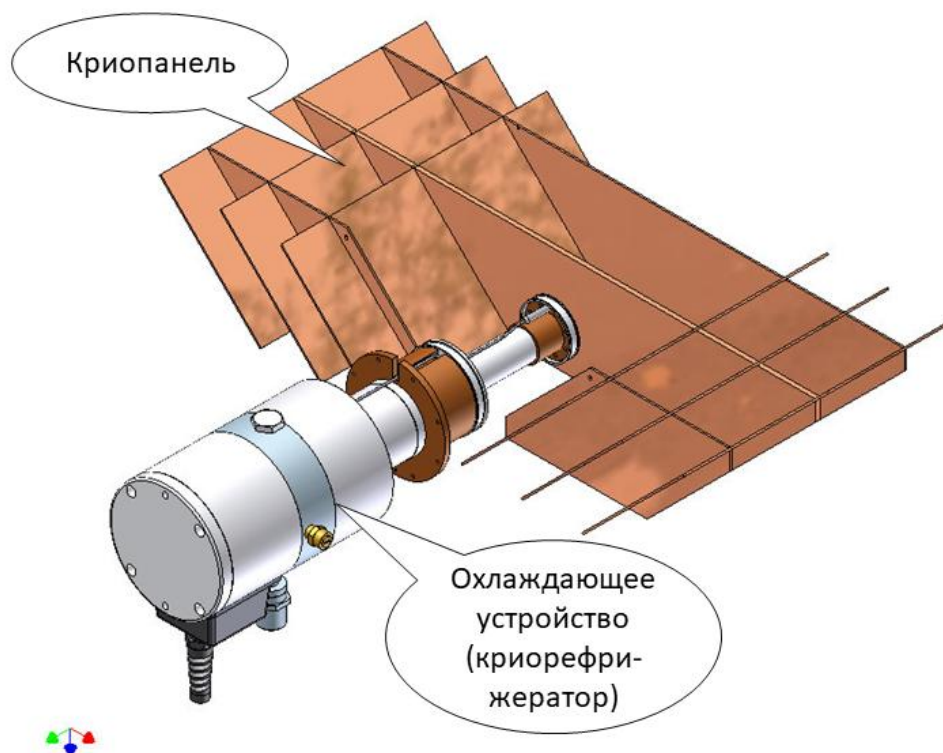
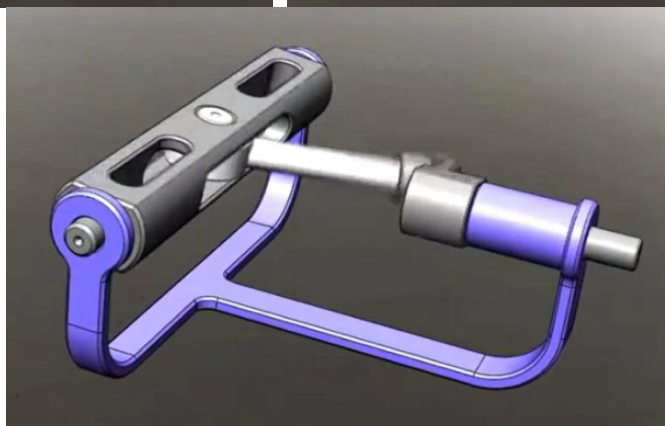
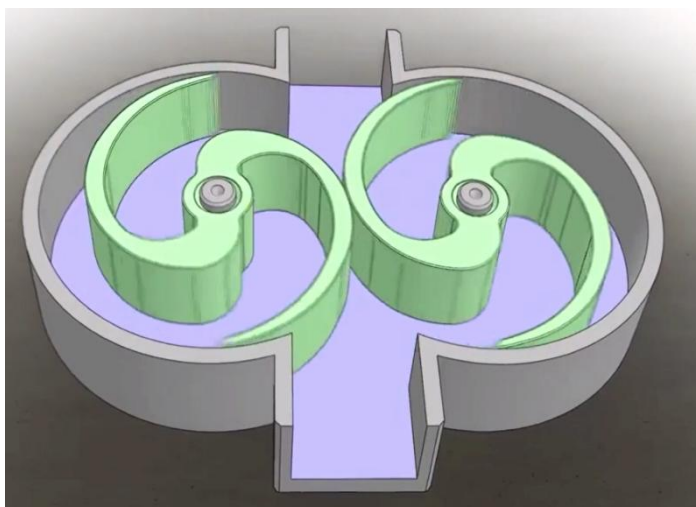
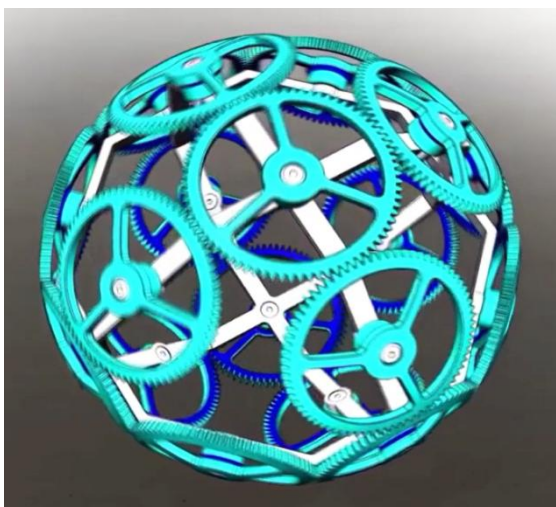


Рис. 6. Внутренняя структура криопанели (кожух с жалюзи снят)

При решении задачи ответьте на вопросы

1. Какие физические и физико-химические явления лежат в основе принципа работы крионасосов?
2. Почему криопанель имеет такую замысловатую конструкцию, состоящую из большого числа металлических пластин?
3. Из какого металла лучше изготавливать криопанель и почему?
4. Как называются вещества, из которых состоят закрепляемые на поверхности пластин криопанели гранулы?
5. В результате длительной непрерывной работы криопанель может насытиться откачиваемыми газами и частично потерять работоспособность. Как можно восстановить (регенерировать) откачные свойства криопанели после длительной работы?
6. Какие вещества вы бы предложили для изготовления упомянутых выше гранул?
7. Почему из остаточных газов воздуха крионасос наилучшим образом откачивает пары воды, затем кислород, несколько менее – аргон, и еще хуже – азот?
8. Предложите (схематично) конструкцию крионасоса, вписанного в вакуумный объем цилиндрической формы.

Задача 6. Занимательные механизмы



Посмотрите видеоролик по ссылке

<https://cloud.mail.ru/public/WxvW/P6xpgejZz>

