

Сверхпроводниковые технологии и проблемы использования отходов и вторичных ресурсов

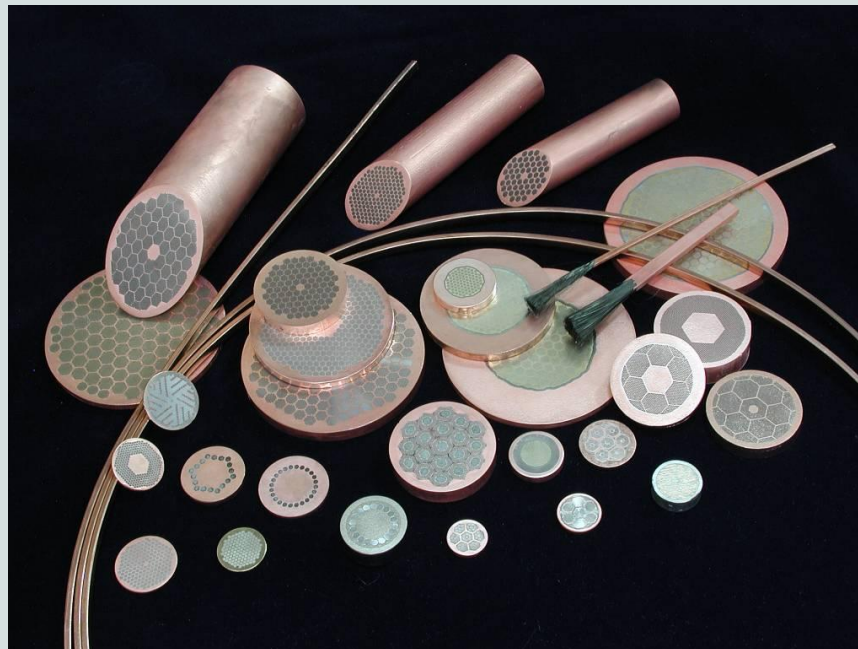
Л.И. Чубраева
член-корр. РАН

Директор НИИ инновационных технологий
в электромеханике и электроэнергетике
ГУАП

Санкт-Петербург

Металлические сверхпроводники: Nb-Ti, Nb₃Sn

Хладагент: жидкий гелий (4,2 К)

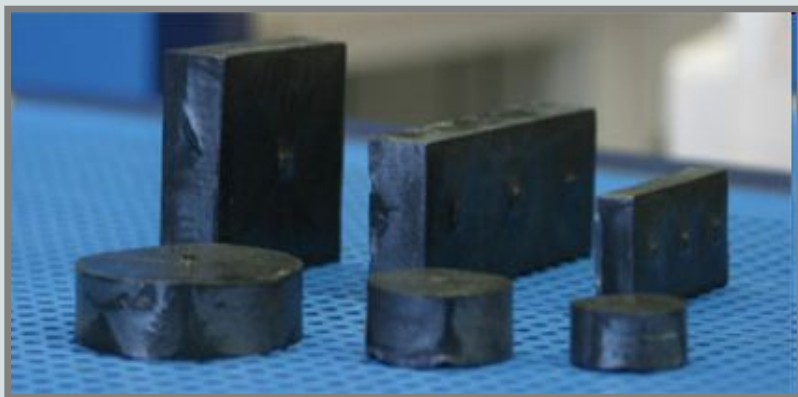


Керамические сверхпроводники: Y-123 и Bi-2223

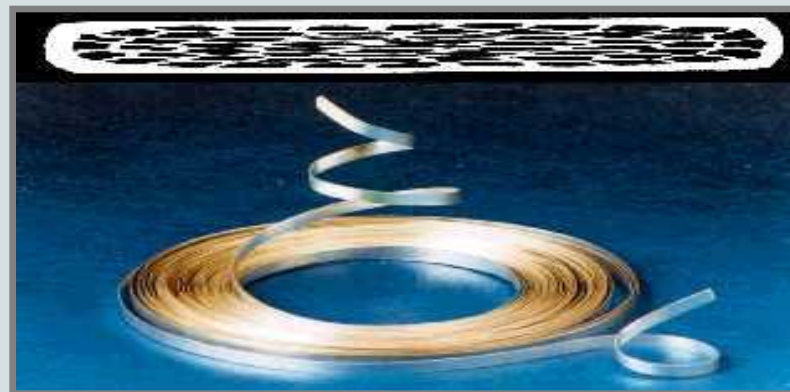
Хладагент: жидкий или переохлажденный азот (77 – 65 K)

Металлический сверхпроводник: MgB₂

Хладагенты: жидкий водород, жидкий неон



Массивные материалы



Ленточные материалы

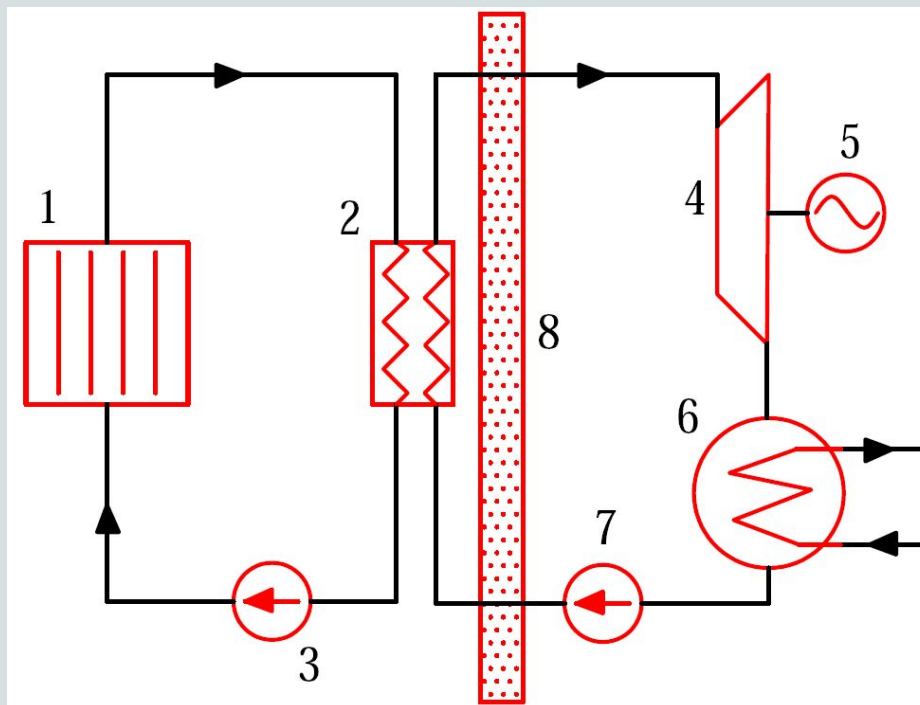
**Высокоградиентная
магнитная сепарация
с использованием сверхпроводимости**



Ленинградская атомная электростанция



Двухконтурный цикл АЭС



1 – ядерный реактор; 2 – парогенератор для двухконтурной схемы; 3 – насос; 4 – паровая турбина; 5 – турбогенератор; 6 – конденсатор; 7 – конденсаторный насос; 8 – биологическая защита

Результаты очистки воды на АЭС



Нуклиды	^{54}Mn	^{60}Co	^{95}Zn	^{95}Nb	^{106}Ru	^{134}Cs
Активность до фильтра Бк/л	535	3150	235	170	1040	2670
Активность после фильтра Бк/л	0	0	0	0	0	205
Нуклиды	^{137}Cs	^{144}Ce	^{152}Eu	^{154}Eu	^{155}Eu	^{241}Am
Активность до фильтра Бк/л	19700	2830	460	355	105	125
Активность после фильтра Бк/л	1200	0	0	0	0	0

*Работа выполнена в ИСФТТ РНЦ «Курчатовский институт»

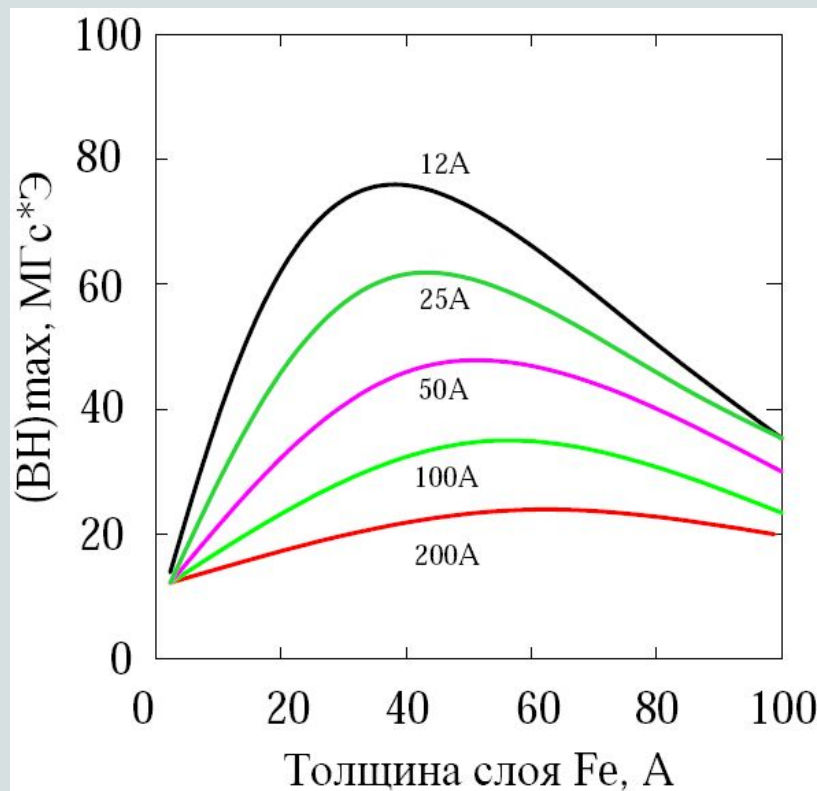


Магнитная сепарация газообразных выбросов

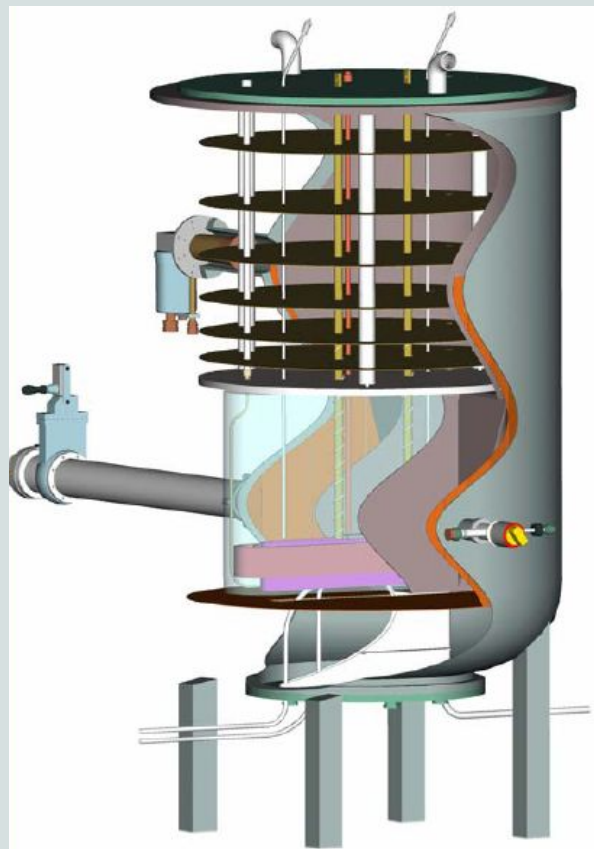
Магнитная сепарация сточных вод



Магниты с переменными свойствами

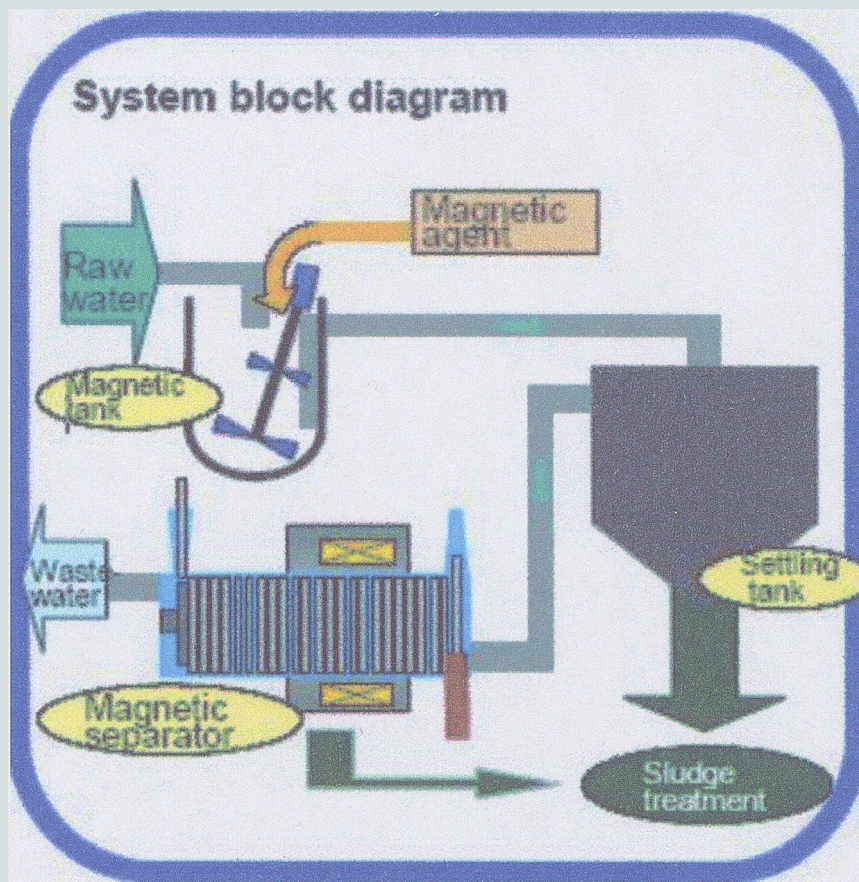


Толщина слоя железа в редкоземельном магните



Принципиальная схема
криостата сепаратора
со сверхпроводящей
магнитной системой
(Финляндия)


Вторичная переработка бумажных отходов



Сепаратор со сверхпроводниковым магнитом для очистки сточных вод целлюлозно-бумажного комбината производительностью 2000 тонн в сутки (г. Осака, Япония)

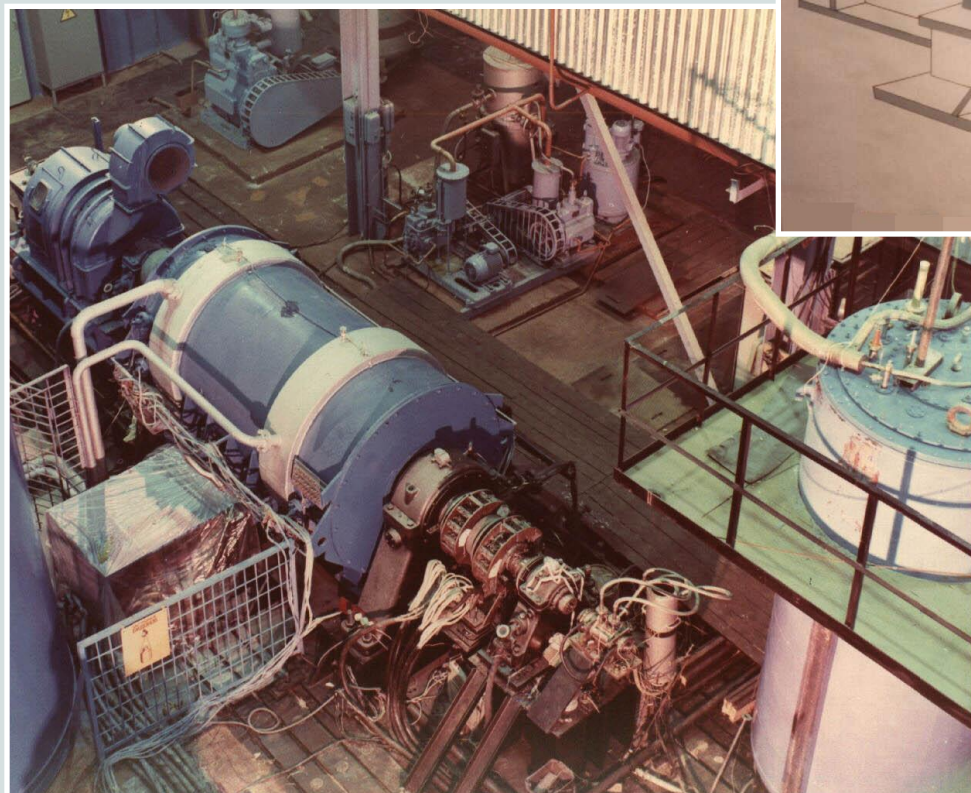
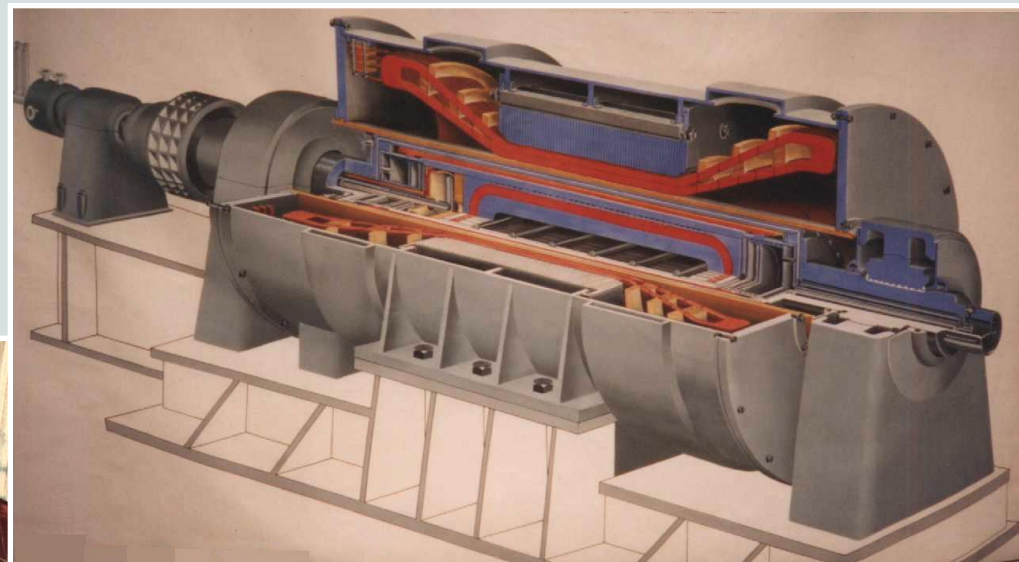
Ограничение зарастания водоемов





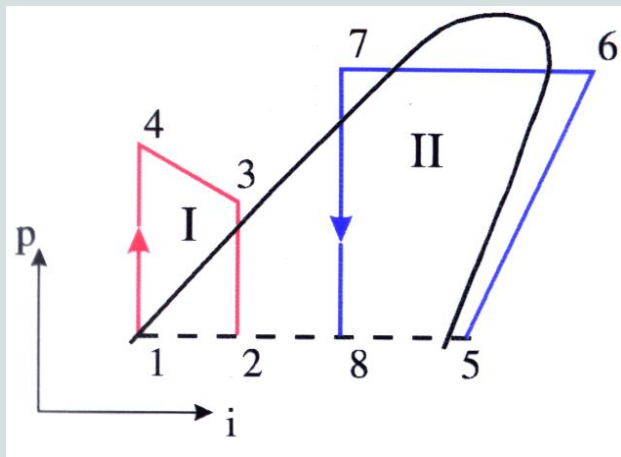
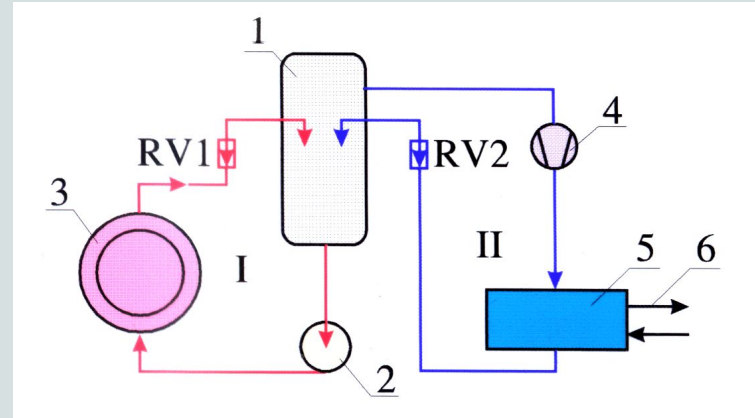
**Использование
низкопотенциального тепла
в теплонасосных установках**

Сверхпроводниковый генератор 20 МВ·А

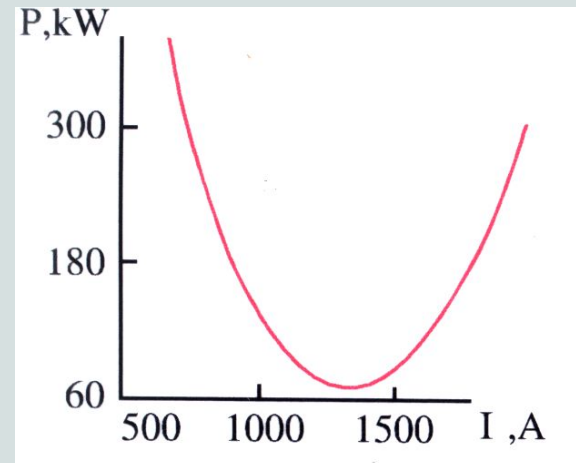


Теплонасосная установка СП генератора

Принципиальная схема теплового насоса
1 – разделительный сосуд, 2 – насос,
3 – статор турбогенератора,
4 – компрессор, 5 – конденсатор, 6 – горячая вода для потребителей



Циклы охлаждения статора I
и теплового насоса II



Потери в статоре в режиме
синхронного компенсатора

**Деструкция высокотоксичных отходов
с помощью передвижных установок**

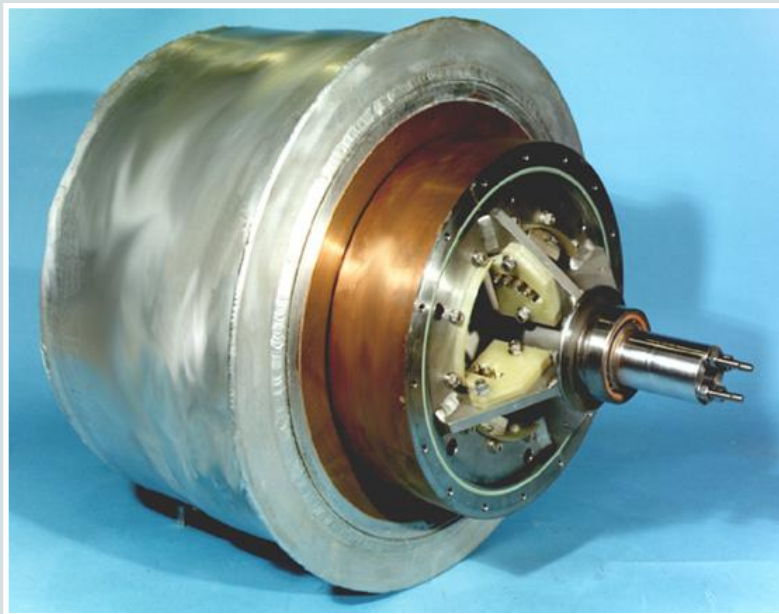


Принципиальная схема электроэнергетической части передвижной установки



*Работа выполнялась совместно с ИЭЭ РАН

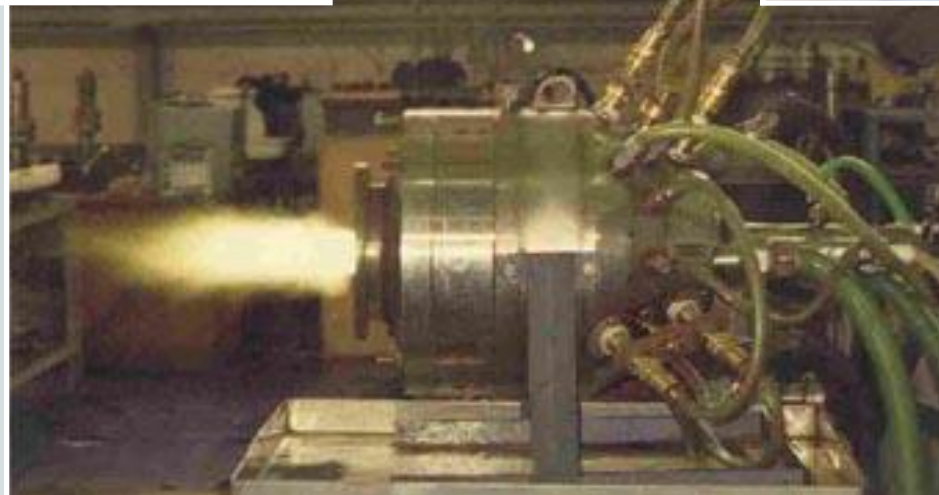
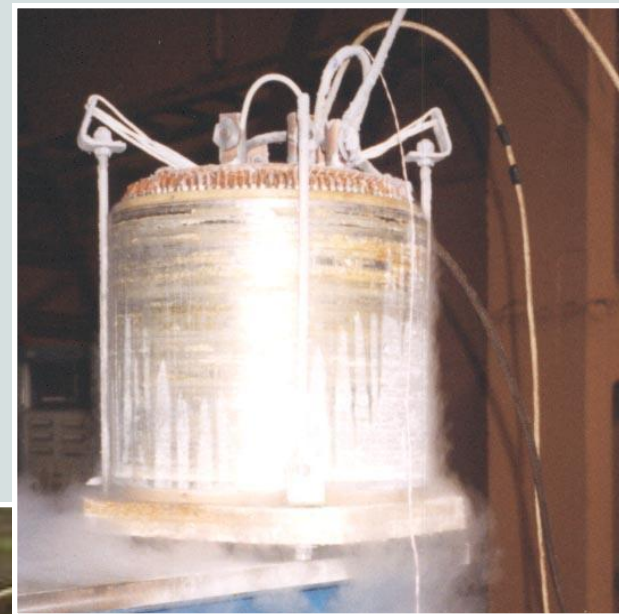
Элементы установки с криогенным генератором



← Генератор

Статор →

Плазмотрон



**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ**