

УТВЕРЖДАЮ

" " _____ 196__ г.

ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ФОР-ПРОЕКТА

Лаборатории сверхсильных магнитных полей при
Институте физики СО АН СССР в г. Красноярске.

Директор Института физики
член-корр. АН СССР
Л. В. Киренский
(Л. В. КИРЕНСКИЙ)

Составитель задания
Руководитель группы
сильных магнитных полей
Института физики
Г. С. Вейсиг
(Г. С. ВЕЙСИГ)

г. Красноярск " 25 " октября 1968 г.

Согласовано с ГИПРОНИИ

Москва

" " _____ 196__ г.

Содержание задания

Раздел I	Вводная часть	стр. <u>5</u>
Раздел II	Структура и рабочие площади лаборатории. Сводная рабочая площадь и открытые сооружения комплекса лаборатории	стр. <u>II</u>
Раздел III	Основные задачи лаборатории. Основные требования к помещениям.	стр. <u>14</u>
Раздел IV	Перечень основного оборудования размещаемого в помещениях.	стр. <u>15</u>
Раздел V	Штаты лаборатории	стр. <u>21</u>
Раздел VI	Ориентировочные сроки строительства.	стр. <u>22</u>
Раздел VII	Исходные данные необходимые для проектирования объектов строительства, представляемые заказчиком.	стр. <u>23</u>

В разработке задания участвовали:

Нач. стендовой установки А.М.Садовский Садовский
Младш.научный сотрудник М.М.Карпенко Карпенко

РАЗДЕЛ I. Вводная часть

I. Основания для проектирования.

Основанием для проектирования является постановление президиума АН СССР № 26 от 26 января 1968 г.

2. Задачи стоящие перед лабораторией.

Лаборатория планируется как центр для выполнения научных исследований при помощи СМП не только работниками института, но и учеными всей страны.

СМП являются одним из универсальных средств воздействия на вещество и могут быть использованы (особенно в сочетании с другими — например: сильное давление, низкие температуры и т.д.) для решения широкого круга задач во многих разделах естествознания.

Можно отметить следующие направления:

а) Исследование металлов.

Увеличение напряженности поля расширит число металлов доступных для изучения и обеспечит более точное восстановление поверхности ферми, чем это делалось до сих пор.

б) Исследование обменных взаимодействий в магнетиках.

СМП приведут к появлению новых эффектов во многих ферри и антиферромагнитных веществах, вплоть до перемангничивания, в ряде случаев, отдельных подрешеток.

в) Радиоспектроскопия.

Универсальный метод изучения структуры и энергетического спектра кристаллов-полупроводников, диэлектриков, металлов, расшифровки строения жидких органических соединений, причем увеличение напряженности поля, резко увеличивает чувствительность и разрешающую силу, что расширяет количество объектов, доступных для исследования методом ЯМР и ЭПР, а также позволяет применить эти методы к изучению биологических объектов.

г) Спектральные исследования (комбинационное рассеяние, спектры, эффект Зеемана и т.д.).

д) Изучение кинетики химических реакций.

ж) Влияние СМП на биологические объекты.

з) Изучение плазмы, МГД-генераторы и т.д..
СМП найдут применение не только в изучении свойств веществ, но и в получении новых материалов: полупроводников, конструкционных, выращивание кристаллов и т.д.

Из перечисленных направлений институт Физики непосредственно занимается физикой твердого тела, спектроскопией, радиоспектроскопией и биофизикой.

3. Предполагаемое место строительства - Красноярск

Академгородок. Лаборатория должна быть вынесена непосредственно на берег р. Енисей ввиду большого потребления воды для охлаждения основных установок. План участка отведенного специально под строительство лаборатории прилагается.

4. Возможность кооперирования объектов и сооружений.

При сооружении ЛЭП и подстанций возможно кооперирование с управлением Красноярскэнерго, но это следует рассматривать как один из возможных вариантов и требует в дальнейшем согласования. (Возможно использование подстанции для электробайлерной в часы когда выключены основные установки). Кроме того при наличии потребителя возможно использование нагретой воды.

5. Варианты проекта.

При составлении задания на проектирование предполагалось, что все помещения располагаются в одном корпусе, но возможна и павильонная компоновка лаборатории; особенно серьезным является вопрос о выносе криогенной установки и газового хозяйства. В тоже время лабораторные помещения, помещения соленоидов (стационарных, импульсных, взрывных, низкотемпературных) машинный зал, помещения системы охлаждения и механическая мастерская должна быть технологически связаны, что резко затрудняет павильонную компоновку. Кроме того криогенная станция должна быть технологически связана с низкотемпературными соленоидами. В самой криогенной станции необходимо рассмотрение вариантов жидкий водород - жидкий неон. Для варианта с использованием жидкого водорода электролизную можно объединить с электролизной для обеспечения водородом машинного зала.

Кроме того необходимо рассмотреть следующие варианты:

а) Строительство всего комплекса целиком.

б) Разделение комплекса на 2 очереди (во вторую очередь выносятся установки большой мощности) причем строительство ЛЭП, водозабора для охлаждения и подъемно-крановое оборудование включенные в первую очередь проектируются с учетом второй очереди.

в) Строительство первой очереди без учета второй очереди. Необходимые стадии проектирования - фор-проект, проектное задание, проект. Надежность энергоснабжения насосов первого контура охлаждения может быть обеспечена либо строительством дополнительной ЛЭП, либо при питании по мотор-генераторному варианту, причем в качестве генераторов можно использовать разгонные двигатели основных агрегатов.

6. Предполагаемое расширение зданий и сооружений в дальнейшем.

Разделение строительства на 2 очереди, предложенное как один из вариантов, в пункте 5.

7. Типовые проекты и отдельные типовые решения рекомендуемые в основу решения.

Предполагается использовать сборный железобетон. Длина деталей кратна 3 м. Шаг строительной сетки 6 м.

8. Ориентировочные размеры капитальных вложений.

Ниже приводится таблица стоимости отдельных сооружений и установок. Стоимость определена заказчиком приближенно. Окончательное определение стоимости возможно только после разработки фор-проекта.

Ориентировочные капитальные вложения

№/п/п	наименование	Стоимость в тыс.руб.	Примечание
1.	ЛЭП -500 кв.2-х цепная 50км.	3720	Стоимость определена по "данным" Укрупненные показатели сооружения элементов электроснабжения промышленных предприятий " (далее обозначены УПС)
2.	ЛЭП -220 кв.2-х цепная 10 км.	300	- "
3.	ЛЭП - 35 кв.2-х цепная 2 км.	20	- "
4.	Открытое РУ-500 кв	1790	- "
5.	Открытое РУ-220 кв.	430	- "
6.	Открытое РУ- 35 кв.	30	- "
7.	Трансформаторы 500кв. 4 шт.	1200	- "
8.	Трансформаторы 220 кв.4 шт.	400	- "
9.	Трансформаторы 35 кв.3 шт.	45	- "
10.	Двигатели синхронные 300 мвт х3	6000	- "
11.	Двигатели синхронные 30 мвт х3	300	- "
12.	Двигатели синхронные 3 мвт х3	90	- "
13.	Генераторы униполярные 300мвт х3	9000	Стоимость определена ориентировочно исходя из данных УПС для турбогенераторов, с учетом освоения в производстве.
14.	Генераторы униполярные 30 мвт х3	450	- "
15.	Генераторы униполярные 3 мвт х3	150	- "
16.	Закрытое РУ и пуско-регулирующая апаратура.	650	- "
17.	Насосы I контура 20 л/сек х3	5	Стоимость определена приблизительно

№/п.:	наименование	Стоимость : в тыс. руб.	Примечание
	Насосы I контура 0,2 м3/сек х3	15	Стоимость определена приблизительно
	Насосы I контура 2 м3/сек х3	45	- " -
✓ 18.	Насосы II контура 50 л/сек.	2	В качестве исходных данных использовались показатели стоимости системы охлаждения тепловых электростанций.
	0,5 м3/сек	5	
	5 м3/сек	15	
✓ 19.	Теплообменники	7660	Стоимость определена приблизительно, сравнением с установкой "Селеноид" в ФИАН. Детальная проработка проекта позволит снизить затраты.
✓ 20.	Трубопроводы, расширительные баки и прочие узлы системы охлаждения	1250	
✓ 21.	Деионизаторы	750	- " -
✓ 22.	Дисцилляторы	75	- " -
✓ 23.	Водоканал (для вторичного контура)	500	См. пункты 17-18
✓ 24.	Водозаборник и причал	300	- " -
✓ 25.	Шинопроводы (пост. тока)	900	Стоимость определена исходя из стоимости материалов и 30 % на монтаж.
✓ 26.	Соленоиды	670	Стоимость определена приблизительно, сравнением с соленоидами ФИАН
✓ 27.	Установки импульсных полей	150	Стоимость определена по стоимости материалов, деталей и приборов входящих в установки (всего 10 установок)
28.	Установки взрывных полей	1500	Стоимость определена сравнением установок меньших габаритов.
29.	Криогенная	1700	Данные из справочников
30.	Измерительная и регистрирующая аппаратура	1700	Данные ориентировочные

№	№/п/п:	Наименование	Стоимость : в тыс. : руб.	Примечание
	31.	Оборудование мастерских	1000	Данные ориентировочные
	32.	Вспомогательное оборудование и прочее	370	- " -
	33.	Здание и коммуникации	5100	Стоимость определена приблизительно сравне- нием с аналогичными зданиями..

ИТОГО: 48287 тыс.руб.

4347

РАЗДЕЛ II.

Рабочие площади лаборатории

Форма № I

№/№ п/п	Наименование площадей и подразделений	Раб. площад. кв. метры	Особые требования
1	2	3	4

Лабораторные и основные рабочие помещения

1. Машинный зал (18 х 312 м)
с ГУ (144 х 6 м) 6460 м²

Высота 26 м. Фундаменты под установки. Перекрытие на уровне фундаментов. Мостовой кран 75/15 т.
2. Помещения системы охлаждения соленоидов. (Включая бассейны) 6500 м²

Высота потолка 13 м. Указывается ориентировочно. Возможно уменьшить.
3. Помещения соленоидов стационарных полей (8 помещений 9 х 18 м., 8 помещений 9 х 9 м) 2800 м²

Повышенная несущая способность пола. Под наиболее крупные соленоиды необходимы фундаменты. Высота потолка 6 м.
4. Помещения импульсных установок. 10 помещений общей площади. 600 м²

Повышенная несущая способность пола.
5. Помещения низкотемпературных соленоидов. 15 помещений общей площадью 800 м²

Повышенная несущая способность пола.
6. Помещение взрывной установки 400 м²

Высота потолка 19 метров.
7. Лабораторные помещения 6000 м²
из них 1800 м² на одном уровне с помещениями соленоидов в том числе 12 помещений 6 х 12 м. остальные 6 х 6 м. и 4200 м² над помещениями

Повышенная несущая способность пола. Прямая транспортная связь с помещениями соленоидов. Имеются люки для связи

1	2	3	4
	соленоидов повторяя по площади помещения соленоидов.		ви с помещениями соленоидов.
8.	Криогенная установка производительностью азота 100 л/час, гелия 45 л/час, водорода 10 л/час или неона 5 л/час и газовое хозяйство (водород, гелий, неон, аргон, азот, углекислота, кислород и горючий газ поставляемые в баллонах)	1600 м ²	Для варианта с использованием жидкого водорода необходимо предусмотреть электролизную.
9.	Конструкторское бюро в том числе светокопия 15 м ² , архив 15 м ² , Кабинет нач. КБ 18 м ²	160 м ²	
10.	Фотолаборатория	200 м ²	
ИТОГО по лабораторным и основным рабочим помещениям		25520 м ²	

Помещения общего назначения

1.	Кабинет директора	50 м ²
2.	Кабинет зам. директора	20 м ²
3.	Каб. гл. инженера	20 м ²
4.	Кабинеты руководителей сектора (6 каб. по 18 метр)	110 м ²
5.	Приемная	20 м ²
6.	Канцелярия	30 м ²
7.	Машинописное бюро	30 м ²
8.	Библиотека с хранилищем на 100 тыс. томов и читальным залом на 50 мест .	500 м ²
9.	Помещения общ. организаций	50 м ²
10.	Счетное бюро	50 м ²
11.	Конференц-зал	500 м ²

мы кондиционирования воздуха, но возможно размещение системы кондиционирования вместе с системой охлаждения. Кроме того в комплексе сооружений лаборатории входят : причал для приема тяжеловесов, подъемник, связывающий здание с существующим комплексом Академгородка и дорога к существующему шоссе. В здании необходимы грузовые лифты.

РАЗДЕЛ Ш.

Основные задачи лаборатории и специальные требования к помещениям.

1. Лабораторные помещения, расположенные над помещениями соленоидов, предназначены для размещения контрольно-измерительной и исследовательской аппаратуры, предназначенная для проведения экспериментов в сильных магнитных полях. В связи с этим, помимо типовых требований предъявляемых к лабораториям физического или иного типа, выдвигается требование непосредственной связи с помещениями соленоидов (люк в полу или иное решение) для коммутации с той частью аппаратуры, которая по роду работы должна находиться в непосредственной близости к соленоиду.

2. Помещения соленоидов предназначены для размещения соленоидов генерирующих сильные магнитные поля и различной исследовательской аппаратуры работающей в комплексе с соленоидами. В связи с этим помимо типового оборудования физической лаборатории необходимо предусмотреть ввод шинопроводов для энергоснабжения соленоидов и трубопроводы для охлаждения соленоидов.

3. Лабораторные помещения, расположенные на одном уровне с помещениями соленоидов, предназначены для подготовки аппаратуры, для исследований проводимых в сильных магнитных полях. В связи с этим специальным требованием является возможность легкой доставки собранных установок в помещениях соленоидов, для чего необходимы достаточно широкие двери. (Это же требование распространяется и на помещения соленоидов.) Все перечисленные выше помещения требуют повышенной несущей способности пола.

4. Помещения установок импульсных сильных магнитных полей требуют повышенной несущей способности пола, помещение взрывной установки требует кроме того значительной высоты (19 м.), что

связано с габаритами установки.

5. Помещения низкотемпературных соленоидов рассчитаны на установку сверхпроводящих соленоидов и соленоидов работающих по "рефрижераторному циклу". Исследовательская аппаратура работающая в комплекте с этими соленоидами аналогична аппаратуре соленоидов стационарных полей. Для питания соленоидов работающих по "рефрижераторному циклу" необходим подвод мощности 3-х фазного тока до 100квт. к каждому соленоиду, но при этом практически исключена одновременная работа всех соленоидов поэтому не требуется значительной мощности питающей подстанции. Кроме того требуется система сбора газов (гелий, неон, возможно водород). Необходима повышенная несущая способность пола. В случае работы с водородом необходимы меры по взрывобезопасности.

Р А З Д Е Л IV.

Перечень основного оборудования размещаемого в помещениях.

Форма № 2

№/№: п/п:	Наименование помещений	Наименование оборудования	Примечание
I :	2	3	4
I.	Машинный зал	Мотор-генераторы Мощностью 3 Мвт - 3шт. 30 Мвт - 3 шт. 300 Мвт - 3шт. Генераторы конструируются одновременно с проектированием здания. Двигатели питаются от подстанции открытого типа. Два варианта скелетной схемы подстанции с пояснениями приложены. Схемы составлены с учетом наличия серийного энергетического оборудования необходимой мощности и напряжения.	В машинном зале размещается так же РУ низковольтной стороны, пускорегулирующая аппаратура и вся вспомогательная аппаратура моторгенераторов и подстанции, а также насосы системы охлаждения.

I :	2	:	3	:	4
3 помещения по 36 м ²	Рентгеновская аппаратура				
10 помещений по 36 м ²	Типовое оборудование химической лаборатории.				
Остальные помещения	Типовое оборудование физической лаборатории.			Необходима сеть II5 вольт 400 гц.	
9. Механическая мастерская	Оборудование должно быть определено в процессе проектирования на основе технологических нормативов и с учетом технического обслуживания аппаратуры, экспериментальных разработок и <u>изготовления соленоидов.</u> Соленоиды <u>конструируются</u> одновременно с проектированием лаборатории.				

ВНЕШНИЙ ВИД СИСТЕМЫ Г-Д

